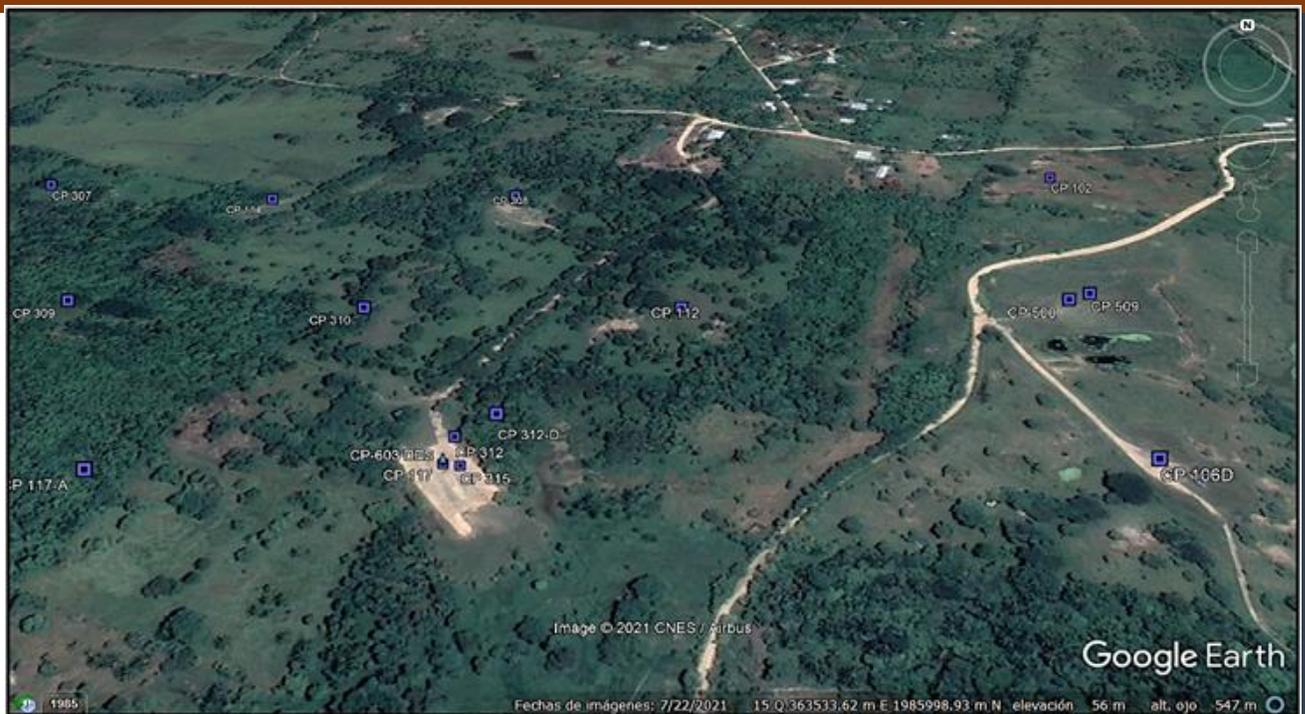


**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL
PROYECTO
POZO CUICHAPA 603 DES,
OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO
Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente
Contrato CNH-R01-L03-A7/2015". Área Contractual 7.**



**Contrato CNH-R01-L03-A7/2015". Área
Contractual 7
CIUDAD DE MÉXICO**

**SERVICIOS DE EXTRACCIÓN
PETROLERA LIFTING DE
MÉXICO S.A. DE C.V.**

CAPITULO I.

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

I. Proyecto.

Nombre del proyecto.

POZO CUICHAPA 603 DES, (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

- **Ubicación del proyecto.**

El Pozo Cuichapa 603 DES, se localiza dentro del Área Contractual 7, del Campo Cuichapa.

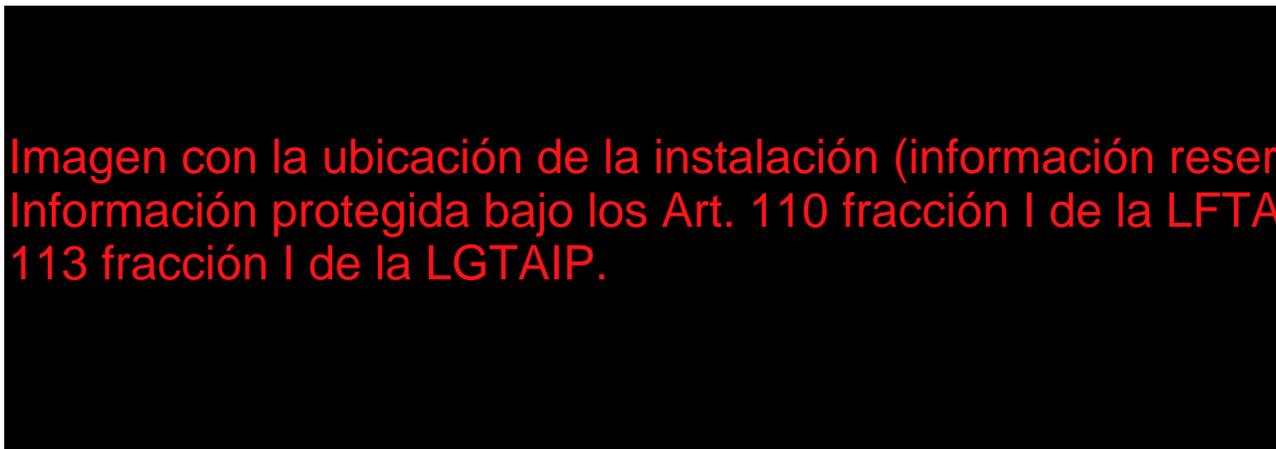


Imagen 1.-. Fuente IICNIH, <https://mapa.hidrocarburos>. Ubicación donde se ubica actualmente el Pozo Cuichapa 603 DES, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Específicamente dentro de la Macro pera del pozo Cuichapa 315, Ubicada en el municipio de Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave.

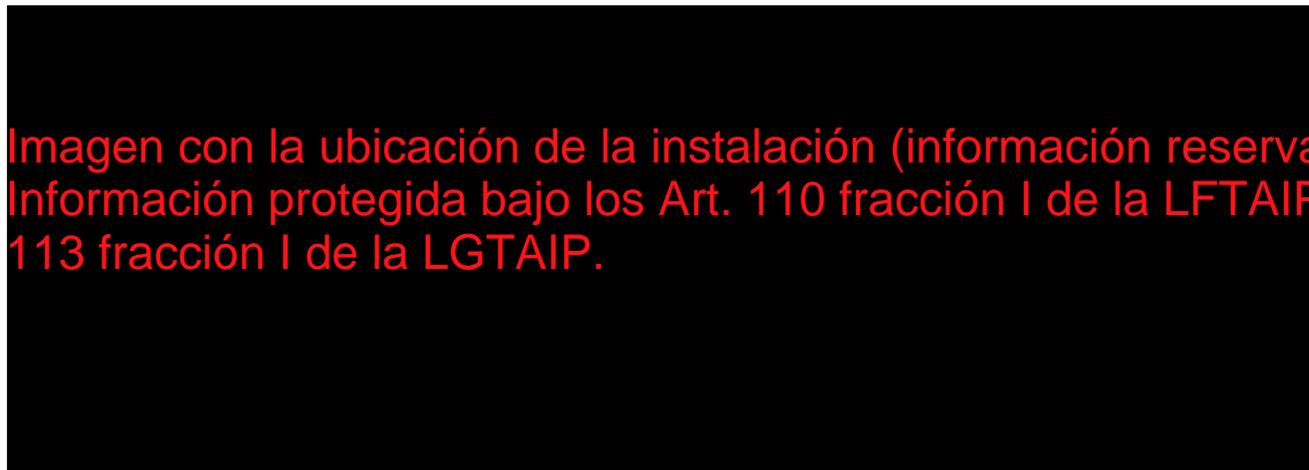


Imagen 2.-. Localización Macro pera Cuichapa 315, Ubicación donde se pretende el Pozo Cuichapa 603 DES operación, mantenimiento, abandono y taponamiento.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Localización	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud N	Latitud W
Pozo Cuichapa 603 DES	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			

Tabla 1. Coordenadas de ubicación Pozo Cuichapa 603 DES

- **Tiempo de vida útil del proyecto.**

Se consideran 25 años para la etapa de operación y mantenimiento, derivado del pronóstico de producción del pozo y su curva de declinación, se espera que este pozo opere por ese periodo a efecto de maximizar su potencial de desarrollo, así mismo se considera un año para el abandono y taponamiento, considerando las gestiones ambientales correspondientes y las actividades que esta actividad conlleva

- **Nombre o razón social.**

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S. A. de C. V. (Lifting de México), es una sociedad mercantil constituida y con personalidad jurídica de conformidad con las leyes de México, según consta en el acta.

- **Registro federal de contribuyentes del promovente.**

SEP100422AB7

- **Nombre y cargo del representante legal.**

Carlos Jesús Garza Snyderlaar Representante Legal de la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S. A. de C. V.

- **Dirección del promovente o de su representante legal.**

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.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

El alcance del presente estudio es exclusivamente para las etapas de operación, mantenimiento abandono y taponamiento del Pozo Cuichapa 603 DES, dentro de la plataforma existente del pozo Cuichapa 315.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la operación mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo Cuichapa 603 DES.

Con la Reforma Energética del 2013, el país cambió hacia un modelo energético dinámico, basado en los principios de competencia, apertura, transparencia, sustentabilidad y responsabilidad fiscal de largo plazo.

La CNH es la encargada de administrar y licitar los campos petroleros para satisfacer las necesidades del sector energético, así como del social y mantener la participación del país dentro de los mercados internacionales, ya que



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

para ello es necesario activar las reservas petroleras probables y reactivar los campos maduros para evitar un desabasto que conlleve a una crisis energética nacional.

En este sentido, la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) licitó campos petroleros para satisfacer las necesidades del sector industrial, así como del social y mantener la participación del país dentro de los mercados internacionales, ya que para ello es necesario activar las reservas petroleras probables y reactivar los campos maduros para evitar un desabasto que conlleve a una crisis energética nacional.

El Campo Cuichapa Poniente (CCP) fue parte de los campos licitados en la ronda 1, por la CNH, siendo la empresa Lifting de México, la ganadora de la licitación y será la operadora de dicho campo durante el plazo acordado en el apartado 3 del contrato firmado entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la empresa Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S. A. de C. V. (Contrato No. CNH-R01-L03-A7/2015).

Dado lo anterior el proyecto consiste en aprovechar instalaciones existentes dentro del campo disminuyendo así los impactos ambientales asociados a las actividades del sector hidrocarburos, dentro de estas, **se pretende realizar las actividades de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento, del pozo Cuichapa 603 DES, esto en forma continua las 24 horas del día durante los 365 días del año, excepto cuando se realicen actividades de mantenimiento preventivo o correctivo, por un período de 25 años y 1 año para realizar actividades de abandono del sitio.**

Es de aclarar que el estatus actual del pozo Cuichapa 603 DES, reportado a la comisión Nacional de Hidrocarburos, es Terminado, pues el día 26 de agosto de 2021, se inició la perforación del pozo Cuichapa 603 DES, sin presentar contratiempo hasta completar su programa de perforación a la profundidad de 2,332 md, finalizando la perforación el día 17 de septiembre de 2021. De igual manera se aclara que el pozo no se encuentra en producción por las siguientes razones.

1. Los resultados obtenidos no han sido satisfactorios, ya que el pozo ha presentado fuertes problemas de emulsión, ya que de la revisión de los parámetros de producción y presión registrada a nivel de los disparos se determinó que la formación presenta una restricción al flujo a nivel de la formación que ha impedido poner el pozo en producción.
2. Mediante acuerdo número ASEA/USIVI/0245/2022, de fecha once de mayo del año dos mil veintidós la AGENCIA, determinó imponer una MEDIDA DE SEGURIDAD consistente en: LA CLAUSURA TEMPORAL TOTAL de las obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental incluido el pozo Cuichapa 603 DES.
3. Con fecha dieciocho de julio del año dos mil veintidós. Mediante Resolución Numero ASEA/USIVI/00374/2022, de fecha catorce de julio del año dos mil veintidós la AGENCIA, ratifica imponer una MEDIDA DE SEGURIDAD consistente en: LA CLAUSURA TEMPORAL TOTAL de las obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental incluido el pozo Cuichapa 603 DES.

II.1.2 Selección del sitio.

El sitio donde se realizará el Proyecto se definió con base en la información proporcionada por CNH, pues se ubica dentro de la plataforma existente del pozo Cuichapa 315, esto con el fin de minimizar trabajos, gastos e impacto mayores a la calidad ambiental y visual del área.

El proyecto, “POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO), se localiza dentro del Área Contractual 7. Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”, razón por la cual no se evaluaron otras alternativas de ubicación dentro del Campo Cuichapa, en el municipio de Moloacán, Veracruz de Ignacio de la Llave.

Actualmente la macro pera se encuentran en buenas condiciones ya que fue rehabilitada en el año 2021 hechos que originaron un procedimiento administrativo y resolución por parte de la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente.

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

Localización	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud N	Latitud W
Pozo Cuichapa 603 DES	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			

Tabla 2. Coordenadas de ubicación Pozo Cuichapa 603 DES.

Punto	Coordenadas UTM			Distancia
	X	Y	Elevación	
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			
2				
3				
4				
5				
6				
Área de la Macropera		3,329 m²		260.625857

Tabla 3.- Localización en coordenadas Universal Transversal de Mercador (U.T.M.) de la Macro pera del pozo Cuichapa 315 (Área permanente y existente). Donde se desarrollará el proyecto Pozo Cuichapa 603 DES. Operación, mantenimiento, abandono y taponamiento,

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen 3.- Fuente IICNIH, <https://mapa.hidrocarburos>. Plataforma y Pozo Cuichapa 603 DES, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

a) Criterios ambientales

El sitio donde actualmente se pretende operar el pozo Cuichapa 603 DES operación, mantenimiento, abandono y taponamiento, es una localización existente en el cual existen otras instalaciones (pozos) del sector hidrocarburos.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

En cuanto a presencia de fauna durante la visita de campo solo se observó la presencia de especies de aves perchando en algunos árboles o sobrevolando el espacio aéreo de la zona misma *que se describen en el capítulo IV del presente estudio*. De tal manera que el terreno y el polígono del proyecto se localiza en una zona altamente modificada por las actividades inicialmente agrícolas y en el caso de la pera un uso de suelo industrial.

b) Criterios técnicos

A nivel del yacimiento, el pozo Cuichapa 603 DES se encuentra en el mismo nivel estructural del encontrado en el *Pozo Cuichapa-327 (productor de aceite en la arena) en una zona cercana a los pozos Cuichapa-314 y Cuichapa-315 (actualmente taponados) en los cuales el objetivo no ha sido probado.

Debido a que se encuentra circundada de pozos ya taponados, dicha zona es propicia para obtener la mayor cantidad de información posible, a fin de conocer las características del yacimiento en esta área.

c) Criterios socioeconómicos

La operación del pozo Cuichapa 603 DES incrementara la producción de hidrocarburos generando mayores recursos para el país.

II.1.4 Inversión requerida

El contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de Licencia celebrado entre la CNH y la empresa Lifting de México (Contrato No. CNH-R01-L03-A7/2015) establece que esta última será la operadora del campo donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, por lo que los montos económicos requeridos para la realización de las obras serán proporcionados por la citada empresa, la cual es de iniciativa privada.

a) La inversión estimada para la realización del proyecto se presenta en la siguiente tabla.

Inversión estimada por etapa			Costo M. N.
Por ejercer			
Operación y mantenimiento	Desmantelamiento y abandono	Medidas de mitigación	

Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

Tabla
*Los costos por las medidas de preventivas de mitigación o conservación están sujetas a cambios o a medidas adicionales que emita la autoridad.

Considerando el costo promedio del barril de mezcla mexicana promedio en el 2022, que es de (102.49 USD o 2,059 MN) y un promedio esperado diario de producción de 300 BIs/día, referido en el Plan de Evaluación, nos proporciona un resultado del Período estimado de Recuperación Inicial.

b) Período estimado de recuperación de la inversión inicial

PRI=I₀ / F
 Donde:
 PRI= Período estimado de Recuperación Inicial
 I₀= Inversión Inicial
 F=Flujo
 PRI= 9, 604,650.00 M.N. / (300 BPD*2,059 MN)
 PRI=15.5 días.

Es importante recalcar que este valor es específicamente para las inversiones a ejecutarse por las etapas de operación, mantenimiento y abandono, del pozo Cuichapa 603 DES.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.**

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Abarca exclusivamente la macro pera del pozo existente Cuichapa 315 y dentro de esta se ubica el Pozo Cuichapa 603 DES.

a) Superficie total del predio (en m²).

La Macro pera del pozo existente (Cuichapa 315) donde se pretende la operación del pozo Cuichapa 603 DES, cuenta con las distancias de seguridad y protección determinadas para instalación de maquinaria o equipos de producción o de mantenimiento pues esta tiene actualmente unas dimensiones adecuadas de 3,329 m².

b) Superficie por afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Durante la operación y mantenimiento del Pozo Cuichapa 603 DES, no se afectará cobertura vegetal ya que toda actividad será realizada sobre la macro pera, la cual actualmente se encuentra desprovista de vegetación.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El contrapozo existente actualmente es de sección rectangular con medidas aproximadas de 3 x 3 x 1.80 m, los muros son de concreto armado de 25 cm de espesor. Por lo que el área que se ocupa con respecto a la macro pera es de 0.3%.

No.	Obra o actividad	Área a ocupar (m ²)	%
1	Pozo Cuichapa 603 DES (contrapozo)	9.0	0.3
2	Área de maniobras	3,320	99.7
Total		3,329 m ² .	100%

Tabla 5.- Superficie para obras permanentes.

El área restante constituida por 3,320 m², durante las actividades de mantenimiento podrá utilizarse por períodos cortos para actividades de mantenimiento o para la instalación de sistemas nuevos para el manejo de la producción, previa autorización.

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

- **Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.**

De acuerdo a la visita de campo y al análisis espacial de los sistemas de información geográfica institucional Serie VI INEGI 2017, se tiene que el uso de suelo y vegetación donde se ubica la macro pera y se pretende la operación del pozo Cuichapa 603 DES, inciden directamente sobre las áreas con vegetación de pastizal cultivado y agricultura de temporal.

- **Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones.**

De acuerdo con la información del Registro Público de Derechos de Agua (REPD), no existen registros de aprovechamientos de agua superficial dentro del SA. Sin embargo, se puede determinar que el agua contenida en

las presas es utilizada para el consumo del ganado. Asimismo, no se considera ningún uso agrícola, al no existir sistemas de riego en la zona.

Por otra parte, los arroyos Nexmagata al oeste del área del proyecto y Tlacuilolapan al Este, ambos a más de 1500 metros del área del proyecto, son utilizados como cuerpos receptores de aguas residuales generadas en la localidad de Villa Cuichapa, aun así, de acuerdo a resultados de análisis hechos por la CONAGUA, determinan que su calidad es aceptable.

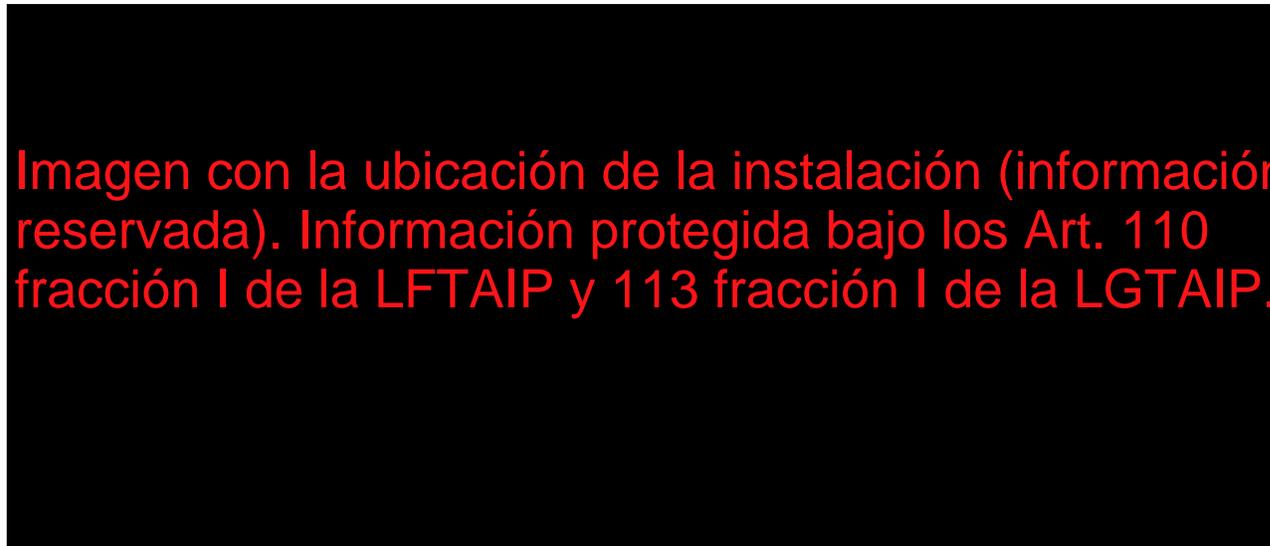


Imagen 4.- cuerpos de agua, fuente. Sistema de Información Geográfica Sobre evaluación del Impacto.

En cuanto a calidad del agua se tiene registro de análisis **del lago Mezcalapa** (Conagua 2012-2019) Donde se descargan todos los escurrimientos de los cuerpos de agua cercanos al área del proyecto y área de influencia (Tlacuilolapan y Nexmagata).

CLAVE	OCGCE3471
SITIO	LAGO DE MEZCALAPA 1
ORGANISMO_DE_CUENCA	GOLFO CENTRO
ESTADO	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE
MUNICIPIO	MINATITLAN
CUENCA	BAJO RIO UXPANAPA
CUERPO DE AGUA	LAGUNA MEZCALAPA
TIPO	LENTICO
SUBTIPO	LAGO
LONGITUD	-94.3328
LATITUD	17.8934
PERÍODO	2012-2019
DBO_mg/L	4.24
CALIDAD_DBO	Buena calidad
DQO_mg/L	38.605
CALIDAD_DQO	Aceptable
SST_mg/L	31.11
CALIDAD_SST	Buena calidad
COLI_FEC_NMP_100mL	216
CALIDAD_COLI_FEC	Aceptable

CLAVE	OCGCE3471
SITIO	LAGO DE MEZCALAPA 1
ORGANISMO DE CUENCA	GOLFO CENTRO
ESTADO	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE
E_COLI_NMP_100mL	9
CALIDAD_E_COLI	Excelente
ENTEROC_NMP_100mL	
CALIDAD_ENTEROC	
OD_PORC	
CALIDAD_OD_PORC	
OD_PORC_SUP	86.6
CALIDAD_OD_PORC_SUP	Excelente
OD_PORC_MED	
CALIDAD_OD_PORC_MED	
OD_PORC_FON	
CALIDAD_OD_PORC_FON	
TOX_D_48_UT	
CALIDAD_TOX_D_48	
TOX_V_15_UT	
CALIDAD_TOX_V_15	
TOX_D_48_SUP_UT	<1
CALIDAD_TOX_D_48_SUP	No Toxicó
TOX_D_48_FON_UT	<1
CALIDAD_TOX_D_48_FON	No Toxicó
TOX_FIS_SUP_15_UT	<1
CALIDAD_TOX_FIS_SUP_15	No Toxicó
TOX_FIS_FON_15_UT	<1
CALIDAD_TOX_FIS_FON_15	No Toxicó
SEMAFORO	Verde
CONTAMINANTES	
CUMPLE_CON_DBO	SI
CUMPLE_CON_DQO	SI
CUMPLE_CON_SST	SI
CUMPLE_CON_CF	SI
CUMPLE_CON_E_COLI	SI
CUMPLE_CON_ENTEROC	ND
CUMPLE_CON_OD	SI
CUMPLE_CON_TOX	SI
GRUPO	LENTICO

Tabla.6- Fuente. Resultados de análisis de calidad de agua, 2012 - 2019, Conagua

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

- **Vías de acceso, al área donde se desarrollará la obra o actividad.**

El acceso principal al sitio donde se realizará el proyecto en estudio es a través de la vía terrestre existente.

Considerando las vías de acceso que van hacia las comunidades de Cuichapa y Tlacuilolapan y esta a su vez se comunican con la carretera costera del Golfo (Mex -180).

La población más cercana a la que se puede recurrir para obtener algunos servicios básicos de electricidad y agua entubada es la comunidad de Villa Cuichapa a 2.3 km. al sureste y Tlacuilolapan a 3.6 km. al Noreste en el Municipio Moloacán.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Para el presente proyecto no se considera la construcción o mantenimiento de caminos existentes o nuevos caminos de acceso, ya que el alcance del presente estudio es exclusivamente la macro para existente.

- **Combustible.**

Durante la etapa de operación no se requerirá combustibles, sin embargo, para las actividades de mantenimiento ya sea para los equipos de reparación, el combustible a utilizarse por los motores de combustión interna será diésel, con bajo contenido de azufre; estimándose un consumo diario de 4 m³, el cual será transportado por vía terrestre en auto tanques de 10 a 15 m³ de capacidad.

El transporte que suministrará el combustible será de tipo especializado en cumplimiento a las normas de seguridad y de acuerdo a los lineamientos de la SCT, esta actividad estar supeditada a las necesidades de mantenimiento del pozo.

En cuanto a los vehículos de supervisión se abastecerán directamente en las estaciones de servicio de las comunidades cercanas.

- **Electricidad.**

Durante la etapa de operación no se requerirá de este servicio.

En las etapas de mantenimiento con equipos de reparación, El consumo de energía eléctrica para el proyecto se suministrará mediante una planta eléctrica estacionaria de 60 Hz, y motor diésel de 12 kW. De potencia 120/208 volts en 3 fases. Esta actividad estar supeditada a las necesidades de mantenimiento del pozo.

- **Agua potable.**

Durante la etapa de operación no se requerirá de este servicio, en cuanto a los mantenimientos el personal a cargo laborara en periodos cortos, para las actividades de mantenimiento mayor del pozo, se requerirán de 150 litros de agua potable diaria para el consumo del personal de la Cía. Contratista, la cual será transportada desde las comunidades de Cuichapa o Tlacuilolapan, hasta el lugar de la obra, para su manejo se utilizarán recipientes de plástico de 20 litros. (Garrafones).

- **Sustancias químicas. Las sustancias químicas necesarias para el desarrollo del Proyecto han sido identificadas para cada una de las etapas del PROYECTO en la tabla correspondiente.**

Estas aplican solo para las etapas de operación mantenimiento y abandono

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa de uso	Características CRETIB						IDHL	TLV	Destino	Residuos
						C	R	E	T	I	B				

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Tabla 7.- ¹CAS: Chemical Abstract Service

Características de peligrosidad: C: corrosivo; R: reactivo; E: Explosivo; T: toxico. I: inflamable; B: Biológico Infeccioso



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.**

IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health)
TLV: Valor límite de umbral (Threshold Limit Value)

- **Consumo de agua.** Las diversas actividades por desarrollar requerirán del suministro de agua, siendo el consumo estimado por etapa el siguiente.

Estas aplican solo para las etapas de operación mantenimiento y abandono

Uso	Etapas	Cantidad	Origen	Transporte
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.				

Tabla 8. Pozo de captación de agua: infraestructura realizada para la extracción de agua subterránea, la cual deberá contar con las autorizaciones y permisos correspondientes.

- **Personal.** La plantilla de personal para el desarrollo de la obra, se integra del área administrativa (jefe de perforación, producción, asistentes, etc.), de supervisión (supervisores de seguridad y ambiente, supervisores de obra, etc.) y operativa (sobrestantes, operadores de maquinaria, ayudantes de piso, recorridor de pozos, etc.).

Área de trabajo	Operación y mantenimiento	Desmantelamiento y abandono
Administrativa	8	2
Supervisión	2	2
Operativa	19	13

Tabla 9. Personal requerido solo para la etapa de operación mantenimiento y abandono.

- **Maquinaria y equipo.** Será necesaria la participación de maquinaria y equipo, presentándose a continuación las características, cantidad, tiempo empleado en obra, horas de trabajo diario y tipo de combustible de esta. La utilización de camionetas en la etapa de Operación y Mantenimiento se basa en las empleadas por los recorridores de pozos durante sus inspecciones y actividades diarias.

Maquinaria y equipo a utilizar para la etapa de operación mantenimiento y abandono para. Obra Tipo Pozo.

Maquinaria y equipo	Etapa / Cantidad		Tiempo empleado en la obra/días		Horas de trabajo diario	Tipo de combustible	Cantidad de combustible l/día
	Operación y mantenimiento	Abandono	Operación y mantenimiento	Abandono			
Camionetas tipo pick-up.	1	5	25	30	3	Gasolina	15
Unidad de registros eléctricos.	1	1	2	2	24	Diésel	60
Camión con grúa hidráulica.	1	1	4	4	6	Diésel	30
Equipo de línea de acero.	1	1	2	2	24	Diésel	60
Grúa 50 toneladas.	1	1	4	4	6	Diésel	40
Montacargas.	1	1	4	4	6	Diésel	12
Unidad de bombeo.	1	1	4	4	24	Diésel	24
Equipo de reparación de pozos.	1	1	20	20	24	Diésel	72
Auto tanque	3	-	-	-	8	Diésel	60
Quemador ecológico	-	-	-	-	1	Gas	638 m3
Sistema de bombeo Hidráulico.	1	-	25	-	24	Diésel	80



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Tabla 10. Maquinaria y equipo a utilizar en las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

II.2 Características particulares del proyecto.

Consiste en realizar las actividades de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo Cuichapa 603 DES, esto en forma continua las 24 horas del día durante los 365 días del año, excepto cuando se realicen actividades de mantenimiento preventivo o correctivo. por un período de 25 años.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Con base en las diferentes etapas del proyecto a continuación se describe el programa general de trabajo, presentado en forma esquemática (diagrama de Gantt).

Programa General de Trabajo para las etapas de Operación y Mantenimiento, así como de Abandono y Taponamiento

Actividades	Años																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	1	
	Operación y Mantenimiento																									Abandono	
Operación y mantenimiento																											
• Monitoreo																											
• Medición de presión																											
• Toma de muestras																											
• Mantenimiento (Reparación menor)																											
• Mantenimiento (Reparación mayor)																											
Abandono y Taponamiento																											
Taponamiento del pozo																											
• Recuperación de la tubería de revestimiento.																											
• Cementación del orificio de perforación																											
• Colocación del monumento.																											
• Rehabilitación, limpieza de la macro pera.																											

Tabla.11 -Programa de general de trabajo, exclusivamente para la etapa de Operación, Mantenimiento, Abandono y Taponamiento

Se consideran 25 años para la etapa de operación y mantenimiento, derivado del pronóstico de producción del pozo y su curva de declinación, se espera que este pozo opere por ese periodo a efecto de maximizar su potencial de desarrollo, así mismo se considera un año para el abandono y taponamiento, considerando las gestiones ambientales correspondientes y las actividades que esta actividad conlleva.

II.2.2 Preparación del sitio.

Esta etapa (preparación del sitio) no está considerada dentro del presente manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular, toda vez que las obras fueron ejecutadas previamente sin autorización, por lo que su carácter preventivo a fenecido, razón por la cual la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, inicio el procedimiento administrativo, No. Expediente: ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/0011/2022. mismo que resolvió con fecha 14 de junio de 2022, mediante la resolución ASEA/USIVI/0374/2022, en el cual ordena como acción correctiva someter a evaluación las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo Cuichapa 603 DES.

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



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Las obras provisionales realizadas en esta etapa no están consideradas dentro del presente manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular, toda vez que las obras fueron ejecutadas previamente sin autorización, por lo que su carácter preventivo a fenecido, razón por la cual la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, inicio un el procedimiento administrativo, No. Expediente: ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/0011/2022. mismo que resolvió con fecha 14 de junio de 2022, mediante la resolución ASEA/USIVI/0374/2022, en el cual ordena como acción correctiva someter a evaluación las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo Cuichapa 603 DES.

II.2.4 Etapa de construcción.

Esta etapa (consistió en la construcción y perforación del pozo) no está considerada dentro del presente manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular, toda vez que las obras fueron ejecutadas previamente sin autorización, por lo que su carácter preventivo a fenecido, razón por la cual la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, inicio el procedimiento administrativo, No. Expediente: ASEA/USIVI/DGSIVEERC/AMB/0011/2022. mismo que resolvió con fecha 14 de junio de 2022, mediante la resolución ASEA/USIVI/0374/2022, en el cual ordena como acción correctiva someter a evaluación las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo Cuichapa 603 DES.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

II.2.5.1 Operación.

Actualmente e estatus del pozo es Terminado, pues el día 26 de agosto de 2021, se inició la perforación del pozo Cuichapa 603 DES, sin presentar contratiempo hasta completar su programa de perforación a la profundidad de 2,332 md, finalizando la perforación el día 17 de septiembre de 2021.

De igual manera se aclara que el pozo **no se encuentra en producción** por lo que se somete a evaluación ante la AGENCIA.

El pozo Cuichapa 603 DES considera operar en forma continua las 24 horas del día durante los 365 días del año, excepto cuando se realicen actividades de mantenimiento preventivo o correctivo.

Actualmente el pozo cuenta con la terminación constituido por un empacador mecánico 5/1/2" 10M y aparejo 7/8" hasta superficie, así mismo un arreglo de cabezales 10 3/4" x 7 5/8 x 5 1/2" 5M y medio árbol de válvulas 2 9/16 X 2 1/16 5M, siendo probado el mismo con 3500 psi satisfactoriamente, con lo anterior, se asegura la hermeticidad y cuidado del medio ambiente.

- **Diagrama Medio Árbol de Producción.**

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen 5.- condiciones actuales del pozo 603 DES.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen 6. - Árbol de producción 2 9/16" X 2 1/16" 5 M. Fuente COTEMAR S.A. de C.V. correo 3/08/2022

El árbol de válvulas cuenta con un sistema de válvulas e indicadores de presión que controlarán y monitorearán las condiciones de operación dentro de los pozos y consiste en varias válvulas para trabajo pesado, las cuales han sido diseñadas para soportar presiones que pueden ser ejercidas hacia la superficie durante el proceso de extracción del pozo. Las válvulas pequeñas instaladas a los lados del árbol son denominadas válvulas de producción lateral que también entran en operación cuando existe una sobrepresión.

- **En la etapa de operación,** (una vez que se cuente con la autorización)

El pozo se encuentra actualmente con una medida de seguridad impuesta por la AGENCIA (Clausura). En cuanto a las condiciones del pozo este se encuentra terminado y sin producción pues los resultados obtenidos no fueron satisfactorios ya que el pozo presento fuertes problemas de emulsión, situación que impidió poner el pozo en

producción. Ya que de los parámetros de producción y presión registrada a nivel de los disparos se determinó que la formación presenta una restricción al flujo a nivel de la formación. Por lo que en esta etapa se considera **evaluar las condiciones y los volúmenes de producción del pozo**

En la fase de evaluación se realizan las siguientes actividades de monitoreo.

En la etapa productiva de manera fluente se realizarán programas de toma de información periódica de acuerdo con los siguientes puntos:

- Medición de presión en cabeza (1 vez al día)
- Toma de muestras (1 vez al día)
- Medición de los volúmenes producidos con equipo trifásico (1 vez por mes)
- Medición de la presión de fondo fluente (1 vez cada 6 meses)
- Medición de la presión estática (1 vez cada 12 meses)

El pozo se abrirá a producción con un estrangulador de 20/64”, una vez se tenga actualizado el modelo de flujo se ajustará el estrangulador a las condiciones óptimas de producción en función de los resultados del modelo de flujo. Durante la vida productiva del pozo el estrangulador se ira ajustando según lo dicten las condiciones operativas.

Pronóstico de producción

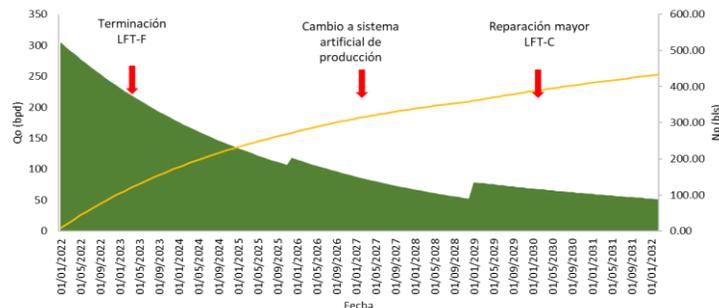


Imagen 7.- Pronostico de producción Cuichapa 603

Adicionalmente se contempla (mantenimiento), una reparación menor y una reparación mayor con equipo para cambio de intervalo productor.

Una vez que se cuente con los resultados de esta fase se determinará la infraestructura para el manejo de la producción que será enviada a la batería de separación Cuichapa II, y que consiste en:

La construcción de Línea de descarga de 3"Ø X 1.037 Km del Pozo Cuichapa 603 DES al Cabezal de Recolección Periférico 324. Para esta actividad considerando que su trazo no se ubica sobre derechos de vías existentes.

Esta LDD, no forma parte de los alcances del presente estudio, por lo que se someterá posteriormente a evaluación en materia de Impacto Ambiental por la agencia.

Las principales actividades durante la operación del pozo corresponden a:



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

- **Monitoreo de pozos.** Periódicamente se realizará el monitoreo del árbol de válvulas y del equipo instalado para verificar su perfecto funcionamiento.
- **Medición de presión.** Durante los recorridos de campo, se realizará con la ayuda de un baumanómetro la medición de las diversas presiones del pozo.
- **Toma de muestras.** Toma de muestras. Se llevará a cabo la toma de muestras del producto, para su posterior análisis en el laboratorio.

Mantenimiento.

El mantenimiento al pozo será toda aquella intervención realizada para mantener la producción, mejorar la recuperación de hidrocarburos, o cambiar los horizontes de producción aprovechando al máximo la energía propia del yacimiento.

El termino reparación se refiere a una variedad de operaciones correctivas realizadas en un pozo a fin de mantener, restaurar o mejorar su producción. La reparación de un pozo es un proceso que se lleva a cabo después de la perforación y de la terminación que en conjunto son las operaciones que tienen como fin comunicar a la formación productora con la superficie teniendo como objetivo optimizar, rehabilitar o mejorar la productividad de un pozo y de esta manera obtener hidrocarburos al menor costo.

El poder tener una buena estimación de la productividad de un pozo requiere de una buena información para analizar su comportamiento, existen gran variedad de pruebas que se deben realizar previamente, para poder entender cuál será el comportamiento de los fluidos dentro del yacimiento y así obtener una óptima producción del pozo, técnicas como el análisis PVT, las pruebas de presión y los registros de producción son algunas de las herramientas que utilizamos para una buena estimación de la productividad Existen dos tipos de reparación de pozos las reparaciones menores y las mayores:

REPARACIÓN MENOR.

Es el conjunto de actividades de rehabilitación de pozos que están asociados con la corrección de problemas de aspecto mecánico y aquellos que no interviene el yacimiento (no altera las condiciones originales del yacimiento).

Las reparaciones menores son trabajos de rehabilitación de los pozos cuyo objetivo es corregir fallas en el estado mecánico del pozo y restaurar u optimizar las condiciones de flujo del yacimiento, pero sin modificar las propiedades petrofísicas de la zona productora o de interés.

A continuación, se enumeran las operaciones más comunes de mantenimiento menor a pozos:

- Reacondicionamientos de aparejos de producción o inyección.
- Cambios de aparejo o empacador por comunicación o daño.
- Limpieza de pozo:
 - Aparejo de producción o inyección.
 - Fondo del pozo.
- Corrección de anomalías de tubería de revestimiento.
- Inducciones.
- Mantenimiento a conexiones superficiales.

Cada operación consiste en:



Reacondicionamiento de aparejos de producción o inyección.

Durante la explotación de los yacimientos la optimización en la recuperación de los hidrocarburos es un factor importante, ya sea por energía propia del yacimiento o con ayuda de sistemas artificiales de producción, el correcto funcionamiento del pozo es de vital importancia para dicha optimización.

El aparejo de producción es un conjunto de accesorios y tuberías que se introducen al pozo para que los hidrocarburos producidos por los intervalos abiertos fluyan de manera controlada.

Seleccionar, diseñar e instalar un aparejo de producción es una parte crítica en cualquier programa de operación durante la intervención, ya sea en la terminación y/o reparación del pozo.

El reacondicionamiento del aparejo de producción consiste en adaptar dicha sarta a las condiciones y requerimientos que requiera el pozo para optimizar la producción, ya sea cambiando el diámetro del aparejo de producción de un pozo fluvente o implementando un sistema artificial de producción.

Cambios de aparejo o empacador por comunicación o daño.

Debido a las condiciones y requerimientos de optimización de la producción de los pozos se hacen presentes una serie de factores que pueden ocasionar fallas o deterioro de alguno de los componentes que constituyen el aparejo de producción. Esta situación puede

reducir los niveles de producción o impedir el control eficiente de la explotación. Entre las principales situaciones donde es necesario reemplazar alguno de los componentes de la sarta de producción; están:

- Falla de alguna de las empaquetaduras por exceso de esfuerzo tensión o compresión.
- Fugas en el cuerpo de la tubería de producción por defectos de fábrica, falta de torque en las uniones o mal diseño.
- Manga deslizante que no puede ser abierta o cerrada por la erosión causada por la arena de la formación.
- Válvula de seguridad que no funciona adecuadamente por erosión causada por la arena de la formación.
- Recuperación de un pescado que no puede ser previamente recuperado mediante trabajos de línea de acero.

La mayoría de estas fallas se resuelve recuperando y cambiando la tubería o los accesorios dañados. El empacador, se puede eliminar por molienda o pesca, cuando es permanente, o sacar con el aparejo de producción si es recuperable. Posteriormente se coloca otro, cambiando un poco la profundidad de anclaje, debido a que la tubería de revestimiento en ese punto tiene marcas de cuñas del antiguo empacador o efectos de la molienda.

El diseño del nuevo aparejo debe efectuar un análisis y selección cuidadosa de los materiales del nuevo aparejo o empacador para evitar que el problema se repita.

Limpieza de pozo.

Se ha comprobado que los cambios de temperatura, presión composición química del aceite y el contacto con sustancias de bajo pH propician desequilibrio y la consecuente precipitación de sustancias asfálticas y parafinitas, presentes en mayor o menor proporción, que se depositan dentro de la tubería, obturándola parcial o totalmente.

A su vez el movimiento natural de las partículas de arena en el fondo del pozo, cuando un fluido es producido, es indudablemente un problema de producción primaria de la mayoría de los campos petroleros en el mundo.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Los problemas que generan la precipitación de parafinas y/o asfáltenos y el arenamiento en el pozo se pueden evitar con la limpieza del pozo, estas pueden ser la limpieza del aparejo de producción o a el fondo del pozo.

- Limpieza del fondo del pozo. Esta operación consiste en circular un fluido lavador que limpie los sedimentos y escombros del fondo del pozo y llevarlos a la superficie la operación se puede realizar ya sea con el equipo de reparación o tubería flexible.

Con el equipo de reparación se tendría que retirar el aparejo de producción y bajar tubería de perforación para circular el fluido hasta obtener un retorno limpio de fluido circulante e instalar el aparejo de producción.

Con el equipo de tubería flexible no es necesario retirar el aparejo de producción, aunque el tiempo de limpieza se incrementa por el cambio en los volúmenes de circulación, pero se evitan una mayor posibilidad de pescados, se debe hacer previamente un análisis de compatibilidad entre los fluidos de limpieza y los producidos por el pozo.

- Limpieza del aparejo de producción. Existen tres métodos para la remoción de precipitados de materia orgánica:
 - Mecánicos
 - Térmicos
 - Químicos

Sin embargo, en ocasiones se emplean combinaciones de estos. La selección de uno u otro método para la remoción de un depósito en particular depende de las características de éste y del lugar donde se encuentre.

Dependiendo de la magnitud del depósito, pueden emplearse los métodos mecánicos. Básicamente estos consisten en el raspado físico de la tubería empleando herramientas. Estas herramientas son sostenidas por una línea de acero desde la superficie y aplicando un movimiento de vaivén se logra raspar a la tubería y remover el depósito. La aplicación de métodos térmicos consiste en la inyección de fluidos (agua, aceite o vapor) a alta temperatura, por el espacio anular adicionando un agente químico solvente.

Es necesario aclarar que un agente químico puede ser sumamente efectivo para ciertos crudos, mientras en otros no. La razón de este comportamiento es la interacción entre las fracciones pesadas del crudo y los componentes activos del agente. Como la cantidad y tipo de dichas fracciones varía de un crudo a otro, incluso para aquellos provenientes de un mismo campo, la eficiencia del agente químico depende de la composición de aceite de ahí la importancia de realizar previamente un análisis de compatibilidad de fluidos.

Corrección de anomalías de la TR.

Las principales fallas observadas en las TR son desprendimiento, rotura o colapso. Las causas que las originan pueden ser fatiga o desgaste, efectos de corrosión o esfuerzos excesivos sobre la TR.

Este tipo de anomalías son de alto riesgo y pueden ocasionar la pérdida del pozo.

Existen dos formas de resolver este problema:

- a. Efectuando una recementación a la anomalía utilizando un empacador recuperable o un retenedor de cemento, rebajando y finalmente probando hasta asegurar que está obturado.
- b. Aislando la anomalía con una TR de menor diámetro.



Inducciones.

Cuando los hidrocarburos producidos por la formación no llegan por sí mismo a la superficie, se realizan varias actividades para disminuir la presión hidrostática a favor del yacimiento y permitir que éstos se manifiesten. Estas secuencias operativas se denominan métodos de inducción.

Podemos encontrar varios métodos para inducir un pozo, la aplicación de cada método dependerá de las características y el estado mecánico del pozo. Los más comunes son los siguientes:

- **Inducción Mecánica.** Es el método más antiguo conocido en la industria petrolera. Consiste en deslizar una barra pesada provista de un elemento de empaque o capas, a través del aparejo de producción. En su viaje ascendente, y debido al peso del fluido, las copas se ajustan al diámetro interior del aparejo, permitiendo con esto el desalojo del fluido que se encuentre por encima de ellas.
- **Inducción por desplazamiento o a través de la camisa o válvula de circulación.** Este método consiste en abrir la camisa de circulación y desplazar los fluidos contenidos en el aparejo de producción hacia el espacio anular por fluidos de menor densidad. Posteriormente cerrar la camisa, probar hidráulicamente el cierre de esta y aforar el pozo a la batería con el estrangulador adecuado, en función de la presión final de bombeo y del fluido desplazante.
- **Inducción por empuje o implosión.** El método de inducción por empuje o implosión consiste en inyectar los fluidos contenidos en el pozo, más un determinado volumen de nitrógeno, hacia la formación a través del intervalo abierto. Debido a que el nitrógeno es un gas inerte no reacciona con la formación, y al ser descargado, produce un efecto de succión. Así arrastra en su viaje de retorno cantidades considerables de sólidos y aunado a la disminución casi total de la presión hidrostática, aumentará la aportación de los fluidos de formación hacia el pozo.
- **Inducciones con Tubería Flexible (TF).** El objetivo es aligerar la carga hidrostática generada por los fluidos en el pozo, mediante el desplazamiento con nitrógeno.

Consideraciones de diseño:

- La geometría del pozo
- El nivel de fluido
- Las condiciones del aparejo de producción
- Conexiones superficiales
- Datos del yacimiento
- Densidad de fluido en el pozo
- Presión y temperatura de fondo
- Las características de la tubería flexible.
- Las normas de seguridad del área.
- Además, se requiere conocer el comportamiento de nitrógeno.
- Determinar el volumen óptimo de acuerdo con el tiempo de operación.

La inducción puede ser continua o en forma intermitente esto depende de la capacidad de aportación del pozo.

- **La inducción continua.** Es el método más utilizado, consiste en bajar la TF con circulación, a una velocidad y gasto constante. Iniciando el desplazamiento de fluidos cuando la tubería flexible está por abajo del nivel de fluido. Se continúa bombeando hasta la profundidad programada (punto máximo de inyección).



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

- **La inyección intermitente.** Es similar al anterior, con la variante de no bombear N₂, hasta la profundidad predeterminada. La presión de bombeo es mayor que la presión hidrostática de la columna el fluido dentro del pozo. El volumen de N₂ a bombear es equivalente al volumen total del pozo, multiplicado por el factor de volumen.
- **Mantenimiento a conexiones superficiales.** Los lineamientos en seguridad y protección ambiental exigen que los pozos cuenten con conexiones superficiales en óptimas condiciones. Con la operación y el paso del tiempo éstas se van deteriorando.

Esta labor también se contempla como de mantenimiento menor y puede efectuarse de acuerdo al riesgo y necesidades implícitas en la operación utilizando equipo convencional o herramientas especiales.

Así podemos contar entre estas operaciones principalmente cambio de cabezal, de medio árbol de válvulas, solo de válvulas, de yugos opresores de colgador de tubería y de anillos metálico, lubricación y pintura.

REPARACIÓN MAYOR.

Es la intervención al pozo que implica una modificación sustancial y definitiva de las condiciones y/o características de la zona productora o de inyección (alterando las condiciones originales del yacimiento). Dichas operaciones se realizan con equipos de reparación convencional o especial, (tubería flexible, equipo de registros).

Este tipo de operación tienen un alto costo y presentan producción diferida, por lo cual, la selección del pozo candidato tienen una gran importancia, así como un análisis y un buen diagnóstico de la problemática a la que se enfrenta.

Algunas de estas actividades son:

Estimulaciones - Fracturamiento hidráulico - Fracturamiento ácido - Cambio de Intervalo productor – Reentradas

Estimulaciones.

Una estimulación de un pozo se define como el proceso mediante el cual se restituye o se crea un sistema extensivo de canales en la roca productora de un yacimiento que sirve para facilitar el flujo de fluidos de la formación al pozo, o de este a la formación. Esta consiste en inyectar fluidos de tratamiento a gasto y presiones por debajo de la presión de fractura, con la finalidad de remover el restableciendo lo mejor posible las condiciones de flujo.

El éxito de este tipo de operaciones depende principalmente de la selección apropiada del fluido de tratamiento. El proceso de selección de un fluido es en lo general muy complejo, debido a muchos parámetros involucrados que varían ampliamente.

Fracturamiento hidráulico.

Es un método de estimulación de pozos el cual tiene como objetivo principal incrementar la productividad de un pozo, a través de un fracturamiento se puede incrementar las condiciones de flujo hacia el pozo, mediante la apertura de canales de flujo generados por una presión hidrostática que venza la resistencia de la roca.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

El proceso consiste en aplicar presión a una formación, hasta que se produce una falla o fractura. Una vez producida la rotura, se continúa aplicando presión para extenderla más allá del punto de falla y crear un canal de flujo de gran tamaño que conecte las fracturas naturales y produzca una gran área de drenaje de fluidos del yacimiento.

El efecto de incremento de drenaje de fluidos decrece rápidamente con el tiempo. Esto se debe a que la fisura se cierra y el pozo vuelve a sus condiciones casi originales. Para evitar el cierre de la fractura, se utiliza la técnica de inyectar un apuntalante, el cual actúa como sostén de las paredes abiertas de la fractura. Los granos de arena actúan como columnas, evitando el cierre de la fisura, pero permitiendo el paso de los fluidos de la formación.

Fracturamiento ácido.

Es un proceso de estimulación que combina la acidificación matricial con la fractura hidráulica, de tal forma que el ácido inyectado tiende a grabar la roca de una manera no uniforme, creando con ello, los canales conductivos luego de que la fractura se cierra.

El objetivo básico de la fractura ácida es el mismo que la fractura apuntalada, es decir, la creación de un canal de alta conductividad que permita el drenaje eficiente del yacimiento; la gran diferencia, es como se alcanza ese objetivo.

El proceso de fracturamiento ácido sucede de dos maneras:

1. La generación y propagación de una fractura hidráulica mediante un fluido viscoso, el cual mantiene abierta dicha fractura (similar al fracturamiento con apuntalante).
2. Una vez creada y propagada la fractura, se coloca el ácido dentro de ella para que este reaccione con las caras de la roca para la disolución de la misma, con la finalidad de realizar un grabado en ellas y obtener los canales conductivos necesarios para la aportación de los fluidos de la formación (similar a una estimulación matricial).

Cambio de intervalo productor.

El cambio de intervalo productor implica cambiar de zona desde la cual se producen los hidrocarburos. Muchos pozos se perforan de tal manera que atraviesan varias zonas productoras, pero solamente una de ellas se pone a producir. Una vez que el intervalo se agota o es económicamente incosteable, se somete a cambiar de intervalo productor aislando la zona ya agotada de tal manera que sea posible poner a producir otra zona productora.

Se realiza mediante el aislamiento del intervalo, de manera temporal o definitiva con tapones mecánicos o de cemento o por medio de cementaciones a presión; y disparando una zona de interés ya sea que se encuentre en la parte superior o inferior del intervalo que se desea aislar.

Al cambiar de intervalo de producción es necesario realizar otra vez la operación de disparos en el pozo, a su vez si la comunicación entre la formación y el pozo no se lleva a cabo de manera correcta se tiene que volver a introducir las pistolas y disparar la tubería de explotación para lograr una buena comunicación a estos procesos se les conoce comúnmente como re-disparar y el diseño de esta operación es la misma que la operación de disparos en la terminación del pozo.

Dependiendo las condiciones mecánicas del pozo se presenta secuencia operativa de taponamiento con equipo:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Programa de Cambio de Intervalo

Actividad Global	Actividad Especifica	Tiempo Estimado (hrs.)	Tiempo Acumulado (hrs.)	Tiempo Acumulado (días)
------------------	----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.



Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Actividad Global	Actividad Especifica	Tiempo Estimado (hrs.)	Tiempo Acumulado (hrs.)	Tiempo Acumulado (días)
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.				
				TIEMPO DE MOVILIZACIÓN (DTI) 3.54

Actividad Global	Actividad Especifica	Tiempo Estimado (hrs.)	Tiempo Acumulado (hrs.)	Tiempo Acumulado (días)
		TIEMPO DE OPERACIÓN BÁSICA		5.79
		TIEMPO DE OPERACIÓN DE PESCA		4.00
		TIEMPO TOTAL DE LA INTERVENCIÓN		13.33

Tabla 12.- Programa de Cambio de Intervalo

Gráfica distribución de tiempos

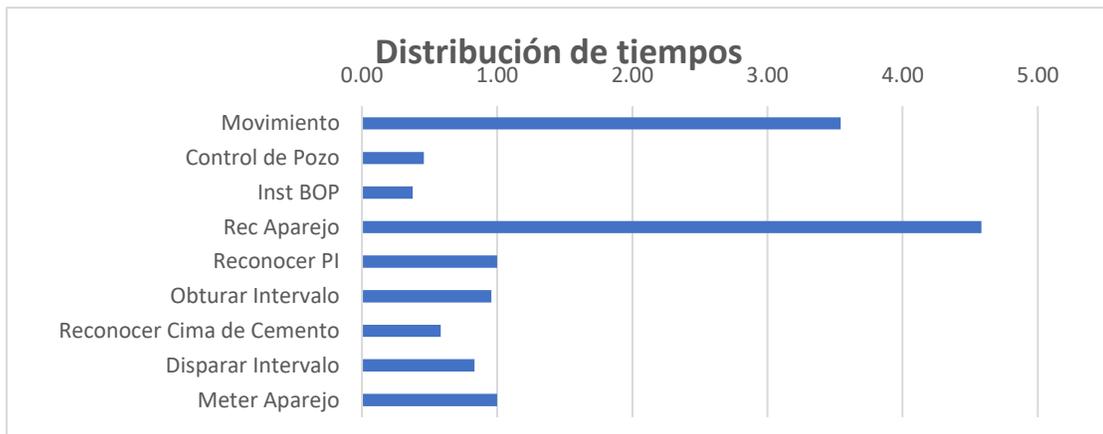


Imagen 8.- Distribución de tiempos

No	Actividad	Tiempo Programado	
		Hrs	Días
1	Movimiento	85	3.54
2	Control de Pozo	11	0.458
3	Inst BOP	9	0.375
4	Rec Aparejo	110	4.583
5	Reconocer PI	24	1.000
6	Obturar Intervalo	23	0.958
7	Reconocer Cima de Cemento	14	0.583
8	Disparar Intervalo	20	0.833
9	Meter Aparejo	24	1.000
Total		320	13.33

Imagen 9.- Distribución de tiempos

Estado mecánico CP-603DES Cambio de Intervalo

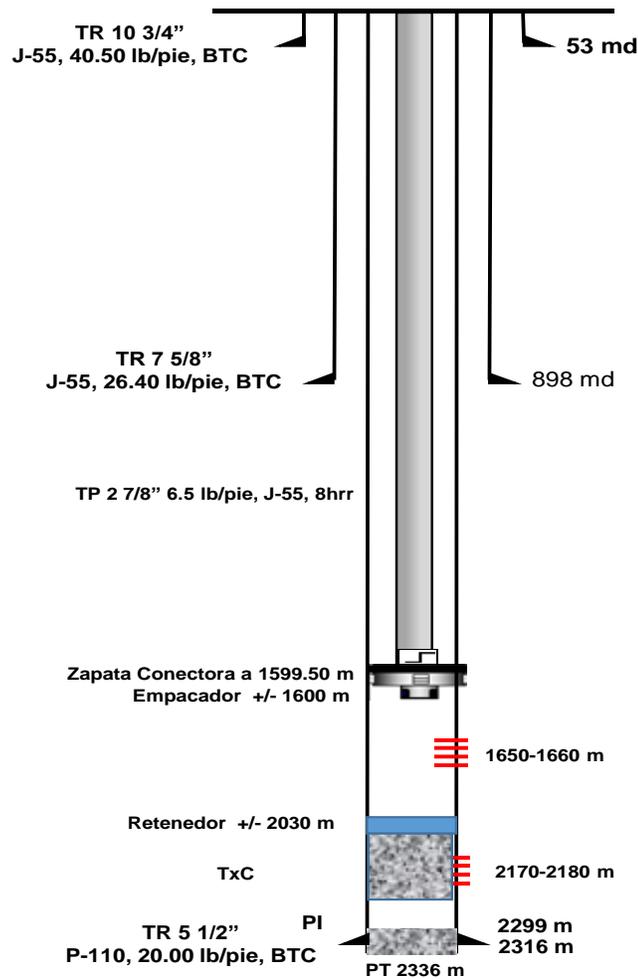


Imagen 10.- Estado mecánico

Reentradas.

Cuando termina la vida productiva de un pozo y existen zonas del yacimiento aún sin drenar, se puede aprovechar la infraestructura existente, como el estado mecánico o la localización, con el fin de abrir una ventana en el pozo y re direccionarlo hacia las zonas sin drenar.

La profundidad de apertura de una ventana corresponde al punto de inicio de desviación y depende básicamente de los requerimientos planteados en el objetivo de la intervención, tales como desplazamiento, coordenadas, profundidad vertical desarrollada, etc.

Una vez terminadas las actividades de reparación y si el pozo resulta rentable con los arreglos realizados se retira el equipo de reparación, quedando solo en la plataforma del pozo el árbol de válvulas, mismo que se conecta a través de una línea de descarga con las diferentes instalaciones para el manejo de la producción.

En caso de que el pozo no quede rentable se vuelve a cerrar el pozo y se analiza la información obtenida para tomar la decisión de intervenirlos nuevamente con otra tecnología o taponar el pozo definitivamente.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Programa de mantenimiento.

La frecuencia con la que se realizarán las actividades de mantenimiento al pozo, estarán basada en los resultados de las inspecciones visuales y estudios de integridad, así como en códigos y normas nacionales e internacionales y se realizarán anualmente bajo el siguiente programa.

Etapa	Actividad	MESES																																																													
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12																	
		SEMANAS																																																													
1				2				3				4				1				2				3				4				1				2				3				4				1				2				3				4			
Operación																																																															
Mantenimiento pozo 603	Inspección visual																																																														
	Estudios de integridad																																																														
	Mantenimiento preventivo																																																														
	Mantenimiento integral																																																														
	Mantenimiento a válvulas (PSV, SDV, molcoras)																																																														
	Lubricación y pintura																																																														

Tabla.13 - Programa de mantenimiento anual

- **Descripción de obras asociadas al proyecto.**

El pozo se encuentra actualmente con una medida de seguridad impuesta por la AGENCIA (Clausura). En cuanto a las condiciones del pozo este se encuentra terminado y sin producción pues los resultados obtenidos no fueron satisfactorios ya que el pozo presento fuertes problemas de emulsión, situación que impidió poner el pozo en producción. Ya que de los parámetros de producción y presión registrada a nivel de los disparos se determinó que la formación presenta una restricción al flujo a nivel de la formación

Por lo que una vez que se tengan las autorizaciones en materia de Impacto Ambiental, para la operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del Pozo Cuichapa 603 DES, emitidas por la autoridad competente (ASEA), y evaluada las condiciones y los volúmenes de producción del pozo, se determinara la infraestructura para el manejo de la producción misma que será enviada a la Batería de Separación Cuichapa II: mediante la siguiente infraestructura:

- 1- La construcción de Línea de descarga de 3"Ø X 1.037 Km del Pozo Cuichapa 603 DES al Cabezal de Recolección Periférico 324. para esta actividad considerando que su trazo no se ubica sobre derechos de vías existentes.

Esta obra no se encuentra dentro de los alcances de la Presente MIA-P, por lo que se someterá previamente a evaluación en materia de Impacto Ambiental por la agencia.

- **Etapa de abandono del sitio.**

Fenecidos los plazos autorizados por la AGENCIA para la actividad de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del Pozo Cuichapa 603 DES o concluir la vida útil del pozo, se emitirá un aviso del proceso de abandono conforme a las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Se presentará a la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente un Programa de Cierre, desmantelamiento y Abandono para Posteriormente se proceder a realizar el desmantelamiento del equipo instalado (árbol de válvulas y barandal). Finalmente, en el área se realizarán las actividades de restauración ecológica con la finalidad de fortalecer el uso del suelo que prevalecía antes de realizar estas obras.

- **Taponamiento del pozo.**

En caso de que el pozo no sea productor, rentable o terminó su vida útil, se procederá a taponarlo conforme a las normas aplicables. La plataforma al momento de ser abandonados queda para uso de los dueños de los predios, salvo que los propietarios prefieran la restauración del sitio a las condiciones iniciales.

Al momento de taponearse un pozo se tomará en consideración que los tapones deben aislar las formaciones productoras de hidrocarburos, así como el evitar la migración de fluidos de formación dentro del pozo.

Se utilizarán dos barreras probadas independientes, incluyendo una barrera de tipo mecánico a través de la trayectoria de flujo, independientemente de si el pozo va a ser abandonado de manera temporal o permanente.

- **Recuperación de la tubería de revestimiento.**

El primer paso en el proceso de taponamiento será retirar TR, la cual constituye uno de los componentes estructurales más importantes del pozo y cumple con distintas funciones de envergadura como: evitar que la pared de la formación se derrumbe en el interior del pozo, aislar las diferentes formaciones para prevenir el flujo o el flujo cruzado de fluido de formación, y proporcionar un medio seguro de control de los fluidos de formación y la presión.

- **Cementación del orificio de perforación.**

La cementación de pozos consistirá en mezclar el cemento seco y ciertos aditivos con agua para formar una lechada que será bombeada al pozo a través de la sarta de revestimiento para colocarlo en el espacio anular entre las formaciones que se han perforado y la tubería de revestimiento, lo anterior con el propósito de sellar las formaciones de interés. El volumen de cemento bombeado será predeterminado para alcanzar zonas críticas. Luego se dejará fraguar y endurecer, formando una barrera permanente e impermeable al movimiento de los fluidos.

- **Colocación del monumento.**

Después de la cementación se instalará un monumento de fierro, señalando el nombre del pozo y su fecha de taponamiento.

Esta se ejecutará conforme al siguiente Programa de taponamiento definitivo

Actividad Global	Actividad Especifica	Tiempo Estimado (hrs.)	Tiempo Acumulad o (hrs.)	Tiempo Acumulad o (días)
------------------	----------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Actividad Global	Actividad Especifica	Tiempo Estimado (hrs.)	Tiempo Acumulado (hrs.)	Tiempo Acumulado (días)
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.				
TIEMPO TOTAL DE OPERACIÓN				6.00

TABLA 14.- Programa de taponamiento definitivo.

Gráfica distribución de tiempos



Imagen 11.-Gráfica distribución de tiempos

Estado mecánico CP-603DES pozo taponado.

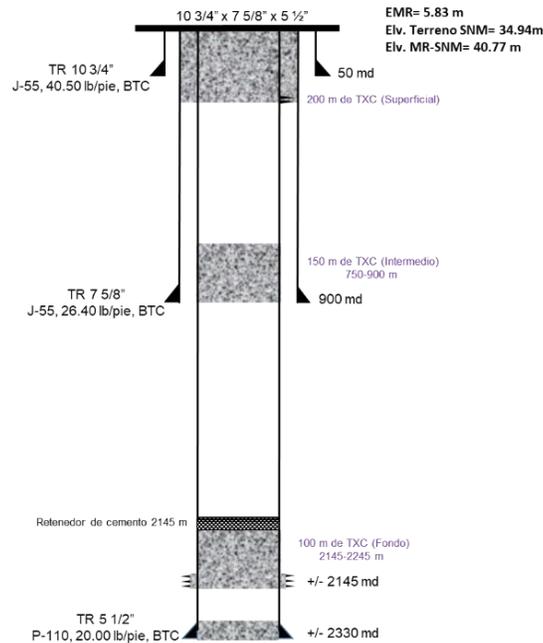


Imagen 12.- Estado mecánico CP-603DES pozo taponado.

Costos Estimados de Taponamiento con Equipo

Partida	Descripción	Unidad	P.U. (USD)
1	Taponamiento de pozos con equipo	servicio	\$ 145,000.00

Imagen 13.- costos de taponamiento con equipo.

En cuanto a las **DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.**

Se elaborará un programa de actividades de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente para esta etapa, presentándolo a las autoridades correspondientes.

El programa debe incluir por lo menos, lo siguiente:

- a) Los escenarios y recomendaciones del análisis de riesgos actualizado para esa etapa, conforme a los previsto en las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente y otras aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos.
- b) Lo previsto en la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente, y
- c) Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fue autorizado el Proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

La autoridad correspondiente (Agencia), deberá resolver la viabilidad de abandonar el sitio, de conformidad con las disposiciones administrativas que se emitan al respecto. Posteriormente se procederá a realizar el desmantelamiento del equipo instalado. Finalmente, se realizarán las actividades de restauración con el objeto de volver el uso del suelo a su vocación original.

Para el Cierre, se contará con un período máximo de 1 año para iniciar las actividades establecidas en el programa CDA para la etapa de Cierre, contado a partir del día hábil siguiente a la fecha de presentación a la agencia del aviso correspondiente.

En lo correspondiente a la etapa de Cierre, el programa CDA deberá elaborarse conforme a los establecido en el Anexo I, Sección A de las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos, e incluir las siguientes actividades:

- I. La identificación e inventario de los equipos
- II. El desenergizado de equipos;
- III. El aislamiento de las Instalaciones y/o de los equipos que las conforman;
- IV. El vaciado, purga o desplazamiento del hidrocarburo o cualquier otro material que se encuentre en los equipos, lo anterior con independencia de las actividades de remoción de hidrocarburo o cualquier otro material realizado durante la Inertización o desenergización; y
- V. La limpieza, y en su caso la Inertización de equipos.

Previo al inicio del Desmantelamiento se deberá tener disponible en las Instalaciones la evidencia documental que demuestre lo siguiente:

- I. El cumplimiento a lo dispuesto en las presentes disposiciones para la etapa de Cierre, con objeto de corroborar que las Instalaciones y/o los equipos que las conforman y que serán desmantelados se encuentran en Condición segura; y
- II. Que las Instalaciones y/o los equipos que conforman los Proyectos que serán desmantelados, hayan sido incluidos en las acciones contempladas para la etapa de Cierre y se cuente con las Constancias de baja correspondientes.

En la etapa de Desmantelamiento, se deberá ejecutar las actividades necesarias para realizar la remoción total de las Instalaciones y estructuras que conformaron el Proyecto, incluyendo la demolición, el desarmado y desmontaje, y la reutilización o disposición de equipos y accesorios, así como, el completo retiro de materiales y residuos que se generen durante esta etapa, de manera que se cumpla con la regulación vigente en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente. Lo anterior con excepción de pozos.

Previo al inicio del Abandono, se deberá:

- I. Contar con el reporte detallado de conclusión del Programa CDA para la etapa de Desmantelamiento de conformidad con lo establecido en el Anexo III de las presentes disposiciones;
- II. Realizar un diagnóstico de daños al medio ambiente ocasionados por las actividades en el Sitio del Proyecto conforme a lo establecido en el Anexo IV, salvo en el caso de contar con la actualización de la línea base ambiental; y
- III. En el caso de Instalaciones terrestres, el Regulado deberá realizar una caracterización del sitio considerando los métodos establecidos en la regulación vigente, salvo que cuente con la actualización de la línea base ambiental.

Se deberá establecer las actividades que serán integradas al Programa CDA para la etapa de Abandono con base en lo siguiente:



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

- I. Los resultados del Análisis de Riesgo actualizados para las actividades y procesos correspondientes a la etapa de Abandono;
- II. Los términos, condicionantes, medidas de mitigación y/o compensación ambiental establecidas en la autorización del Proyecto en materia de impacto ambiental;
- III. Los resultados de la caracterización del Sitio del Proyecto y/o del diagnóstico de daños al medio ambiente ocasionados por las actividades del Regulado, o en el caso de Proyectos que cuenten con línea base ambiental los resultados de su actualización; y
- IV. Lo indicado en el Anexo I, sección C, de las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos, cerciorándose que las actividades sean adecuadas al Sitio del Proyecto y se encuentren en secuencia con las actividades que se llevaron a cabo durante el Cierre y el Desmantelamiento.

Para la etapa de abandono, el Programa CDA deberá incluir las acciones de restauración, compensación ambiental y/o remediación apropiadas para mitigar el daño o afectación al ambiente, conforme a la normatividad aplicable.

Una vez concluidas las actividades del Programa CDA para la etapa de Abandono, el Regulado deberá obtener en un plazo no mayor a ciento ochenta días hábiles, un informe de evaluación como resultado de una Evaluación técnica, en el que se establezca el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades establecidas en el Programa CDA, conforme al Anexo I, sección C de las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos,

- **Rehabilitación, limpieza de la macro pera.**

Al concluir las actividades de taponamiento, se iniciarán con acciones para la regeneración del sitio, las cuales consistirán en el retiro del revestimiento de la plataforma, cercado, etc.;

Así como la limpieza y retiro de todo residuo (Manejo especial Sólido urbano y Peligrosos) que se ubique dentro de la Macro pera existente.

- **Utilización de explosivos.**

Para la etapa de operación mantenimiento, abandono y taponamiento no se tiene contemplado el uso de explosivos.

- **Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**
Generación de residuos.

Las actividades que se llevarán a cabo como parte del desarrollo del proyecto, generarán diferentes tipos de residuos, como residuos peligrosos, no peligrosos y residuos líquidos.

Las cantidades de generación de residuos podrán variar dependiendo de las necesidades o imprevistos que se susciten durante el desarrollo de las actividades.



- **Residuos peligrosos.**

La generación de residuos peligrosos se asocia a la etapa de operación mantenimiento y abandono. Para esta actividad se cuenta con el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.

Estos residuos son generados derivados del mantenimiento de maquinaria y equipo como estopas y trapos impregnados de combustibles, aceites gastados, durante todas las etapas del Proyecto, por otro lado, se generarán envases utilizados en las muestras de fluido en la etapa de operación y mantenimiento.

El mantenimiento preventivo y/o correctivo de las unidades motoras se llevará a cabo en talleres especializados autorizados previa participación en obra; el mantenimiento correctivo a maquinaria y equipo con fallas que necesariamente tengan que ser corregidas en el sitio, estará a cargo de la compañía contratista, la cual contará con las autorizaciones correspondientes para el manejo de los residuos generados.

Los recortes de perforación base aceite, generados en la etapa operación y mantenimiento del pozo, consisten en fragmentos de tierra y rocas, removidas del subsuelo, que en su extracción se impregnan con los fluidos de perforación base aceite.

Por otro lado, en la etapa de operación y mantenimiento si el pozo sufre daños por falta de mantenimiento o por terceros, se puede generar derrame de la mezcla de crudo para lo cual la función del contrapozo es la contención de este; en este caso se reintegrará a proceso el producto, generándose en el fondo un sedimento el cual se retirará periódicamente. Este mismo residuo será generado en el abandono originado por la limpieza del sitio.

Generación de residuos peligrosos por etapa. Obra Tipo Pozos. (Operación y mantenimiento)

Etapa de la obra Residuo	Etapa de la obra Residuo	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD ¹						Cantidad estimada (por pozo) Fuente de generación	Cantidad estimada kg/mes (por pozo) Fuente de generación
		C	R	E	T	I	B		

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Tabla 15. Generación de residuos peligrosos por etapa. Obra Tipo Pozos.

¹ Características de peligrosidad: C: corrosivo; R: reactivo; E: Explosivo; T: toxico. I: inflamable; B: Biológico Infeccioso

* La generación de recortes de perforación base aceite es aproximada y dependerá de la profundidad del pozo.

**La generación es estimada y variable ya que depende de los daños ocasionados al pozo en operación, asimismo en la limpieza del sitio.

- **Residuos no peligrosos.**

La generación de residuos sólidos estará en función de la etapa y actividad que se esté realizando, sobresaliendo para las etapas de preparación del sitio y construcción, así como operación y mantenimiento los residuos de manejo especial (recortes de perforación base agua) y residuos sólidos urbanos (material orgánico, papel, plásticos, cartón y PET).



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Los recortes de perforación base agua, se generan durante la perforación y el mantenimiento del pozo, son sólidos que estuvieron en contacto con el fluido de perforación base agua, se componen por fragmentos de roca, arcillas, arenas y agua.

Generación de residuos no peligrosos por etapa. Obra Tipo Pozos. (Operación y mantenimiento)

Etapa de la obra	Residuo	Clasificación ¹ (RSU-RME)	Cantidad estimada	Fuente de Generación
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.				

Tabla 16. Generación de residuos no peligrosos por etapa. Obra Tipo Pozos

¹Clasificación. RSU (Residuo Sólido Urbano); RME (Residuo de Manejo Especial)

* La generación de recortes de perforación base agua dependerá de la profundidad del pozo.

** Generación estimada con base en la superficie por impactar.

NOTA: Generación de residuos sólidos urbanos 1kg/día por persona (SEMARNAT) Fuente: www.gob.mx/residuos-solidos

Cabe mencionar, que la generación de RSU en la etapa de operación y mantenimiento no será constante y se limitará a los tiempos programados para reparaciones del equipo, esto dentro de la plataforma del pozo.

- **Residuos líquidos. (operación, mantenimiento y abandono)**

Los residuos líquidos se constituirán básicamente de aguas residuales proveniente del uso de letrinas portátiles, así como de las casetas habitación instaladas en la superficie dentro de la plataforma del pozo, esto en la etapa de mantenimiento. La producción será (Aceite, Gas y Agua), y esta será enviada a la Batería de Separación Cuichapa II donde se realizará el proceso de separación, por lo en el proyecto de Operación mantenimiento, Abandono y Taponamiento del Pozo Cuichapa 603 DES, en ninguna de sus etapas manejará o realizará algún tipo de tratamiento de Aguas Congénitas.

Generación de residuos líquidos por etapa. Obra Tipo Pozos. (Operación y mantenimiento, abandono y taponamiento)

Etapa de la obra	Residuo	Cantidad estimada litros/semana	Fuente de Generación
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.			

Generación de residuos líquidos por etapa. Obra Tipo Pozos

Manejo y disposición de residuos. (Etapa de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento)

- **Residuos peligrosos.**

Los recortes y los fluidos de perforación agotados base aceite generados durante el mantenimiento del pozo, se colocarán en góndolas o presas metálicas cerradas situadas en el área de la plataforma. Por seguridad se llenarán



**Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

hasta el 80% de su capacidad total. Posteriormente serán manejados y transportados por empresas prestadoras de servicios autorizadas por la ASEA y la SCT hacia los sitios de disposición final autorizados, lo anterior con apego a la LGPGIR, su reglamento y la normatividad aplicable.

Asimismo, de acuerdo con el artículo 31 de la LGPGIR, los recortes de perforación base aceite estarán sujetos a un plan de manejo.

La compañía que realice reparaciones y/o mantenimiento en la plataforma, almacenará los residuos peligrosos generados, en recipientes debidamente identificados, para que, una vez terminada la actividad, estos residuos sean transportados y depositados en un almacén temporal, para su posterior disposición final.

El manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos se realizará de manera periódica por parte de empresas prestadoras de servicios que cuenten con autorización vigente ante la ASEA y SCT. Los residuos generados no deberán rebasar un período mayor a seis meses en el almacén, conforme a lo establecido en el artículo 84 del Reglamento de la LGPGIR. Asimismo, el prestador de servicios entregará a la empresa un manifiesto en el cual se incluirá la cantidad y tipo de residuos recolectados, fecha de recolección, número de autorización de los servicios de manejo, transporte y disposición final y firma del responsable, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la fracción III del artículo 86 del Reglamento de la LGPGIR.

Los residuos que no se tenga certeza de su peligrosidad, serán evaluados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- **Residuos no peligrosos.**

La recolección y clasificación de los residuos sólidos urbanos, se realizará en contenedores, con tapa y debidamente etiquetados de acuerdo con el tipo de residuos que contenga, verde para residuos biodegradables (orgánicos) y amarillo para residuos reciclables (inorgánicos). Para esta actividad se cuenta con Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial.

En el caso de los residuos con capacidad de reciclaje como papel, cartón vidrio, PET entre otros, serán clasificados conforme a su origen, separados y almacenados para su envío a los centros de acopio. Asimismo, se establecerán señalamientos para difusión del manejo adecuado de los residuos, dirigidos al personal.

Por otra parte, los residuos de manejo especial como pedazos de tubos, partes metálicas entre otros, se reciclarán o reutilizarán según el caso, el resto serán almacenados dependiendo de la cantidad, en contenedores de metal debidamente identificados y tapados, o de acuerdo sus dimensiones en un almacén temporal, para posteriormente ser manejados por un prestador de servicios que cuente con las debidas autorizaciones para su correcto transporte y disposición final.

Los fluidos agotados base agua y los recortes impregnados con fluidos de perforación base agua serán almacenados en góndolas o presas metálicas, localizadas en el área de la plataforma, por seguridad se llenarán al 80% de su capacidad. Posteriormente serán transportadas por una empresa autorizada hacia los sitios de disposición final los cuales deberán contar con la autorización para esta actividad.

- **Residuos líquidos.**

La empresa que preste el servicio de sanitarios y/o letrinas será la encargada de recolectar dos veces por semana los residuos sanitarios, y transportarlos a la planta de tratamiento más cercana al Proyecto previa autorización del ayuntamiento municipal correspondiente. Asimismo, se llevará un control mediante bitácora de los residuos



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.**

generados y fechas de recolección y se exigirá al prestador de servicios los comprobantes de la correcta disposición final.

- **Generación de gases efecto invernadero.**
Generación gases efecto invernadero H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros.

En la siguiente tabla se presenta el estimado de las emisiones a la atmósfera, de los equipos y maquinaria utilizados en cada etapa.

Generación de emisiones a la atmósfera (etapa Operación, Mantenimiento y Abandono)

Clasificación ¹	Etapa			Tipo de combustible	Cantidad de combustible l/día	Emisión a la atmósfera ton/día		
	Preparación del sitio y perforación	Operación y mantenimiento	Desmantelamiento o abandono			CO ₂	CH ₄	N ₂ O

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Tabla 18. Generación de emisiones a la atmósfera (etapa Operación, Mantenimiento y Abandono)

¹ Maquinaria de construcción: En esta categoría considera toda la maquinaria de construcción, independientemente del uso, potencia de la maquinaria y fabricante.

Vehículos de Transporte: En esta categoría se considera el transporte vehicular independientemente de su peso bruto, uso y año modelo.

- **Generación ruido.**

La emisión de ruido será generada principalmente por fuentes móviles, los cuales transportarán los equipos utilizados para el desarrollo de las actividades; a continuación, se presenta el estimado en la generación del contaminante durante la presente obra.

1 Equipo	Etapa Cantidad			Tiempo empleado en la obra días		Horas de trabajo diario	Emisión dB
	Operación y mantenimiento	Desmantelamiento y abandono	Preparación del sitio y/o perforación	Operación y mantenimiento	Desmantelamiento y abandono		

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Tabla 19. Emisión de ruido de equipos y maquinaria para la etapa de operación mantenimiento y abandono. Obra Tipo Pozos.

- **Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Como se mencionó y se describió en el apartado II.2.9 referente a la generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, se tendrán residuos peligrosos, no peligrosos y residuos líquidos, a los cuales se les dará el manejo y disposición de acuerdo con la LGPGIR y demás normatividad aplicable. Para lo cual se cuenta con el procedimiento LIF-AMB-PG-001r05, para el Manejo y Control de Residuos.

En cuanto a la infraestructura, esta aplicará únicamente para la etapa de mantenimiento y abandono y consistirá en la instalación de un almacén temporal con techumbre, geo membrana para protección del suelo en caso de derrame, señalamientos preventivos y prohibitivos, identificación de los residuos contenidos y extintor. Se cumplirá con lo dispuesto en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), y contará con una bitácora para el control de entradas y salidas de los residuos.

No se omite señalar que actualmente el campo Cuichapa al cual pertenece esta instalación cuenta con planes que aplican para (**Pozos de perforación y producción**) dentro de estas.

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

El presente capítulo contiene el análisis detallado de los diferentes instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, con la finalidad de establecer un vínculo de este con las estrategias, los lineamientos y las disposiciones decretadas por la legislación, permitiendo definir así su viabilidad jurídica en materia de impacto ambiental.

Para efectuar dicho análisis de vinculación con los instrumentos jurídicos, se tomó como base el capítulo II referente a la descripción de las obras y actividades del proyecto y el capítulo VI sobre las estrategias de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Con objeto de conocer los lineamientos que deben ser observados durante las etapas de ejecución del Proyecto, se hace mención que los documentos consultados para la elaboración de este capítulo se encuentran vigentes a la fecha de realización de esta MIA-P Y ERA del Proyecto, los cuales comprenden los diferentes niveles de gobierno: Federal, Estatal y Municipal, así como algunos Convenios Internacionales de los que México forma parte.

El Proyecto es congruente con los instrumentos jurídicos determinados, de acuerdo con su aplicabilidad dentro del sector petrolero y sector energético, donde se consideran las medidas para mitigar, controlar, prevenir, restaurar y compensar los daños e impactos ambientales provocados durante la ejecución de las obras o actividades.

De acuerdo con dicho análisis se encontró que el proyecto está vinculado con los siguientes ordenamientos jurídicos

Tal vinculación consideró que el sistema jurídico mexicano se conforma por un conjunto de ordenamientos legales que se originan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y abarca desde Leyes, Reglamentos, Planes y Programas de Desarrollo, además de Planes de Ordenamiento y Normas, los cuales tienen aplicación en la ejecución del Proyecto brindando certeza jurídica a las actividades.

De acuerdo con dicho análisis se encontró que el proyecto está vinculado con los siguientes ordenamientos jurídicos

Ordenamiento jurídico	Vinculación
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	Compatible
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	Sujeto a cumplimiento
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.	Sujeto a cumplimiento



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	Sujeto a cumplimiento
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.	Sujeto a cumplimiento
Ley General de Cambio Climático.	Sujeto a cumplimiento
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	Sujeto a cumplimiento
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Sujeto a cumplimiento
Ley General de Vida Silvestre.	Sujeto a cumplimiento
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Sujeto a cumplimiento
Ley de Hidrocarburos	Sujeto a cumplimiento
Reglamento de la Ley de Hidrocarburos.	Sujeto a cumplimiento
Ley de la Agencia Nacional de seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	Sujeto a cumplimiento
Ley de Aguas Nacionales.	Sujeto a cumplimiento
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	Sujeto a cumplimiento
Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.	Compatible
Ley Estatal de Protección Ambiental.	Sujeto a cumplimiento
Ley de Vida Silvestre para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.	Sujeto a cumplimiento
Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.	Sujeto a cumplimiento
Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.	Sujeto a cumplimiento
Disposiciones administrativas de carácter general que establecen las reglas para el requerimiento mínimo de seguros a los regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural (dof: 23/06/2016	Sujeto a cumplimiento
DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS DE CARÁCTER GENERAL RECONOCIMIENTO Y EXPLORACIÓN SUPERFICIAL, EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS.	Sujeto a cumplimiento
Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.	Compatible
Plan Veracruzano de Desarrollo 2019 – 2024	Compatible
Plan Municipal de Desarrollo Moloacán Veracruz	Compatible
Programa de Ordenamiento Ecológico General Del Territorio.	Compatible
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	Compatible
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Rio Coatzacoalcos.	Compatible
Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)	No afectara estas áreas
Humedales Palustres, lacustres y estuarinas.	No afectara estas áreas
Regiones Marinas Prioritarias	No afectara estas áreas
Regiones Terrestres Prioritarias	No afectara estas áreas
Región Hidrológica Prioritaria.	No afectara estas áreas
Sitios RAMSAR	No afectara estas áreas
Áreas Naturales Protegidas	No afectara estas áreas
Distribución De Los Manglares.	No afectara estas áreas
Normas Oficiales Mexicanas.	No afectara estas áreas

CAPITULO IV.

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

IV.1. Delimitación del área de influencia y del proyecto.

La delimitación y descripción del área de influencia y del sistema ambiental objetivo de este capítulo, toma como base la identificación de las interacciones entre las actividades del proyecto, con respecto a todos los elementos bióticos, abióticos en un área determinada, también es elemento de consideración el desarrollo de las actividades humanas que preceden o se afectan con el desarrollo del presente proyecto.

El proyecto denominado **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7, estará representada por la superficie existente de la Macro pera existente del pozo Cuichapa 315, que ocupa unas dimensiones de **3,329 m²**.

Su ubicación geográfica se encuentra dentro de los límites de Villa Cuichapa, Municipio de Moloacán, Estado de Veracruz. En donde se desarrollan principalmente actividades agropecuarias que conviven por su cercanía con las actividades de tipo industrial, de manera específica las relacionadas con el sector hidrocarburos, ya que en esta comunidad se ubica el campo Cuichapa con instalaciones de pozos petroleros, estación de compresión Cuichapa, Planta de inyección de agua y la instalación motivo de estudio la Macro pera existente del pozo Cuichapa 315, donde se pretende la Operación, Mantenimiento, Abandono y Desmantelamiento del Pozo Cuichapa 603 DES.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen.- fuente <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia> (SEMARNAT). Marplot.

De acuerdo a Canter *et. al.* (1998) el área de influencia de un proyecto, es “el espacio donde se pueden presentar posibles impactos ambientales y sociales derivados de la implementación de un proyecto”. Sin embargo, el alcance del concepto de área de influencia puede ser notablemente relativo.

Además, la determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto u actividad, está determinada por el alcance geográfico de los cambios o alteraciones (impactos); así, se tiene dos niveles de análisis o dos tipos de áreas de influencia.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Por tal razón, se conoce como área de influencia, al área básica de impacto asociada a los impactos previstos y evaluados en el medio socioeconómico; y que guardan relación con el alcance geográfico y las condiciones del ambiente, al momento de la ejecución de las actividades del estudio.

Por lo que, para delimitar el área de influencia del proyecto se abarcaron aspectos que consideran términos de entradas (recursos, materias primas, insumos, mano de obra y espacio) y términos de salidas (productos, desechos sólidos, efluentes líquidos, emisiones, empleo y actividades comerciales). En general, términos de provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos.

Para medir los impactos generados en el área de influencia, se tiene dos niveles de análisis o dos tipos de áreas de influencia;

Área de Influencia Directa: el impacto ambiental guarda relación directa con el proyecto.

Área de Influencia Indirecta: aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto.

- **Entonces el área de influencia directa** se clasifica como el espacio físico donde los impactos se pudieran presentar de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de las actividades de operación mantenimiento y abandono del proyecto.

De manera general el área de influencia directa se determinó como el medio circundante inmediato donde se desarrolló el proyecto y es aquella en la cual se instalará toda la infraestructura necesaria o espacio físico que servirá de manera temporal o permanente para las actividades de OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO DEL POZO CUICHAPA 603DES.

Así entonces el **área de influencia directa** comprende el área a ocupar por el proyecto (AP), dentro de una instalación existente. Que en este caso está conformada por el área que ocupa la Macro pera del pozo Cuichapa 315, misma que tiene un área de **3,329 m²**. Y se encuentra delimitada por una cerca perimetral e alambre de púas y cerco vivo, por lo que es allí donde podría existir afectación por niveles de presión visual, sonora, dispersión del material particulado y emisiones de olores por la continua circulación y movimiento de autotransporte pesado y generación de residuos (peligrosos, manejo especial o sólidos urbanos) en las etapas de operación mantenimiento y abandono.

Durante estas etapas se consideran que en el área de influencia directa se generen:

Para el componente abiótico dentro del área de influencia Directa.

Suelo: Durante la operación existirá un mínimo de movimiento vehicular, sin embargo, durante el mantenimiento, abandono y desmantelamiento existirá movimientos de tanques, equipos y vehículos, por lo que el suelo se verá directamente afectado, y este no podrá ser aprovechado o cumplir con su proceso físico, químico y biológico, durante el tiempo que dure el proyecto.

Aire: Durante la etapa operación, mantenimiento y abandono, existirá emisión de polvos y partículas, pues dentro del área que ocupará el proyecto existirá el paso continuo de transporte pesado, así como emisión de polvos, y olores provenientes de la actividad a desarrollar.

Agua: Durante la etapa de mantenimiento, abandono y taponamiento, dado la presencia de personal en la instalación, se generará aguas residuales sanitarias, mismas que deben ser enviadas a tratamiento o disposición



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

final a empresas autorizadas para tal fin, las cuales deberán cumplir con los parámetros (LMP) establecidos por la normatividad competente.

En relación a los escurrimientos naturales el proyecto **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. No representa riesgo ya que fue construida dentro de una Macro pera existente con más de 30 años de antigüedad por lo que las actividades no afectaran, desviarán cauces naturales o provocaran retención de agua en zonas aledañas.

Residuos: Durante las etapas de Mantenimiento, abandono y Taponamiento del Pozo Cuichapa 603 DES, se generarán residuos tales como:

- **RSU:** residuos de comida, envases o recipientes de plástico, vidrio, metal o cartón utilizados para contener alimentos.
- **RME:** residuos vegetales, de material de maderas, plásticos, aguas residuales de sanitarios y cualquier otro que no presente características de peligrosidad.
- **RP:** Producto del mantenimiento de equipos, Solidos impregnados con (hidrocarburos y aceites) recortes de perforación.

Para el componente biótico dentro del área de influencia directa

Vegetación: el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**, se ubica en un área disponible. Dentro de una instalación existente, (Macro pera del pozo Cuichapa 315). Por lo que no se requiere para estas etapas actividades de relleno, nivelación, desmonte o despalle de vegetación.

Fauna: el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**, se ubicó dentro de un área que ha sufrido presiones antropogénica, (interior de la macro pera del pozo Cuichapa 315), por lo tanto existe un muy alto grado de perturbación generado por actividades, industriales que han ido mermando la abundancia y diversidad biológica, esa es la razón por la cual no se observan mamíferos u organismos de lento desplazamiento, en el área de influencia directa siendo la fauna más representativa la conformada por las Aves, que se ven desplazadas debido al ruido, movimiento de vehículos y personal, durante las actividades de operación Mantenimiento, Abandono y taponamiento del pozo.

Socioeconómico: Respecto a este componente, los criterios para la definición de Área de Influencia Directa están relacionados a la afectación directa de factores físicos, químicos o biológicos, tales como la calidad del aire, ruido o calidad del agua, que puedan afectar a centros de población cercanos al proyecto. En el presente caso no se prevé una afectación de factores físicos, químicos o biológicos, tales como la calidad del aire, ruido o calidad del agua, ya que el centro de población más cercano al proyecto, es San Lorenzo Mezcalapa que se ubicó a 2.4 km. al Sur de los límites de la instalación del pozo Cuichapa 603 DES. Y la comunidad de Cuichapa que se ubicó a 1.8 km al sureste.

- **Área de influencia indirecta.** El área de influencia indirecta es el área que tiene que ver con el paisaje de las inmediaciones del área del proyecto el que se pudieran manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos; es decir; aquellos que ocurren en un sitio diferente en donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental; y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta es variable, según se considere el componente Abiótico, biótico o socio-económico; e incluso dentro de cada uno de estos componentes el área de influencia indirecta puede variar según el elemento ambiental analizado, particularmente para la fase de operación mantenimiento y abandono.

Apoyándonos en lo señalado en el Artículo 14 de las Disposiciones administrativas de carácter general sobre la Evaluación de Impacto Social en el sector energético, el Área de Influencia del Proyecto únicamente será el Área Núcleo. El Área Núcleo es el espacio físico en el que se pretende construir la infraestructura del Proyecto y donde se desarrollan las actividades y procesos que lo componen, incluye una zona de amortiguamiento en donde las actividades del Proyecto podrían impactar de manera diferenciada a las personas que viven en los asentamientos existentes. La zona de amortiguamiento estará conformada por un radio de 500 metros alrededor del polígono del Área Núcleo)

En el presente estudio la zona de amortiguamiento a que hace referencia la disposición es considerada como nuestra área de influencia indirecta en donde, se consideró un espacio territorial adicional (radio) de quinientos (500 m) más alrededor de área de influencia directa que está conformada por la Macro pera existente.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen. - área de influencia indirecta.

Bajo este procedimiento se identificaron lugares que por sus características pueden ser de importancia y que podrían verse impactadas en caso de algún evento.

En esta área no se ubicaron viviendas o centros de población pues se caracteriza por tener infraestructura carretera e instalaciones del sector hidrocarburo, dentro de estas se ubicaron los siguientes lugares:

Al Norte se ubicaron instalaciones del sector hidrocarburos (Pozos) C-114, C-308, C-309, C-310, C-312, C-509, C-500, C-312D, así como caminos de terracería y se identificaron zonas con vegetación de tipo pastizal y vegetación arbórea secundaria. Al noreste dentro del área de influencia indirecta y SA se observan áreas con vegetación arbórea secundaria.

Al Sur. Carretera de terracería, que comunican a instalaciones del sector hidrocarburos (Pozos) C-118, corredor o DDV de líneas de bombeo, líneas de descarga, de Batería Cuichapa II- Batería Ágata- PIA, zonas con vegetación de tipo pastizal, Áreas con vegetación arbórea y cercos vivos.

Al Este. Carretera vecinal mariano Escobedo a Cuichapa, y caminos de terracería que comunican a instalaciones del sector hidrocarburos (Pozos) C111, C-106D, C-106, corredor o DDV de líneas de bombeo, líneas de descarga, la Batería de Separación Cuichapa I (f/o) así como zonas con vegetación de tipo pastizal. Y áreas con vegetación arbórea secundaria con características de acahual.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Al Oeste Instalaciones del sector hidrocarburos (Pozos) C-311, C-117A, C-314, Vegetación arbórea secundaria con características de acahual, no se observaron cuerpos de agua de jurisdicción federal dentro del área de influencia indirecta.

Dichos sitios identificados, forman parte del área de influencia del proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**, si bien se observa una regeneración natural de la vegetación secundaria, el sitio presenta además caminos de terracería y peras donde se ubican instalaciones del sector hidrocarburos, que pueden ser desarrollados a futuro. Sitios que pudiesen verse afectados en cierto nivel de presión sonora, dispersión de material particulado, emisión de olores, circulación de autos de carga con residuos, y demás actividades propias de la operación del proyecto:

Durante las etapas de operación mantenimiento y abandono del proyecto.,

Para el componente abiótico dentro del área de influencia indirecta.

Suelo: en esta área no se ejecutarán cambios de usos de suelos ya que todas las instalaciones que comprenden el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**, Se encuentran dentro de las instalaciones existentes (macro pera). En cuanto a medios de comunicación, las unidades de la empresa, así como la de los prestadores de servicios, utilizaran los caminos existentes. Por lo que para este proyecto no se considera exista relleno, nivelación o remoción de vegetación en ninguna de sus etapas.

Aire: Se estima que el área de influencia indirecta de afectaciones por emisión de partículas y polvos en un radio de 600 m. aproximadamente a la redonda adicionales a el área de influencia directa. Esto se determinó toda vez que es en esta área que existe el camino a instalaciones del sector hidrocarburos y estos, aunque en buen estado son de terracería lo que con el paso continuo de unidades pesadas generara la emisión de partículas y polvos durante la operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Agua: En un aislado y extremo caso de que se llegase a presentar una contingencia por el derrame de materiales (HC's) o residuos durante la operación, mantenimiento o abandono de las instalaciones, cualquier tipo de residuo quedaría aislado en la zona, Cualquier otro evento al exterior de la macro pera dentro del área de influencia indirecta no sobrepasaría esta área ya que fisiográficamente, los caminos de acceso a las instalaciones, así como la vegetación aladaña existente por su altura con respecto al suelo natural forman una barrera física que impedirían que el residuo se extendiera más allá de esa distancia, no afectando cuerpos de agua.

Residuos: En cuanto a los residuos que se generen durante la operación, mantenimiento y abandono, estos se almacenan temporalmente en sitios adecuados.

Para el componente biótico dentro del área de influencia Indirecta.

Vegetación: La vegetación existente en el Área del proyecto corresponde a una zona altamente perturbada por las actividades agrícolas, con la presencia de vegetación de tipo pastizal, vegetación secundaria en proceso de desarrollo, así como arboles dispersos en los alrededores que son utilizados como cercos vivos que delimitan las diferentes propiedades aladañas al área donde se ubica el proyecto.

E industrial por los caminos de acceso a localizaciones existentes del sector hidrocarburos. De estos el único impacto probable adicional podría ser la acumulación de material particulado (polvo) sobre las hojas de las plantas en las cercanías del área del proyecto. Por tanto, se considera que el área de influencia indirecta, por efectos de este posible impacto, sería una franja de unos 500 m en los alrededores del área de influencia directa, ya que el tránsito de unidades pesadas también influye generando polvos al transitar por los caminos de terracería. De este componente se identificó al noreste del proyecto un área con abundante vegetación.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Fauna: El área de influencia indirecta para la fauna se define en función de la posible afectación, sobre todo a las aves, que son los animales más representativos, por efecto del movimiento de vehículos y personal, durante cada una de las etapas del proyecto. Esta probable afectación se estima en una franja de aproximadamente 500 m alrededor de los límites del área de influencia directa, por lo que esta zona se consideraría como el área de influencia indirecta. De este componente se identificó al Oeste del proyecto un área con abundante vegetación el cual fungir como reservorio de fauna silvestre.

Socioeconómico: Respecto a este componente, los criterios para la definición de Área de Influencia indirecta están relacionados a la afectación directa de factores físicos, químicos o biológicos, tales como la calidad del aire, ruido o calidad del agua, que puedan afectar a la población cercana a las instalaciones motivo del presente estudio, en el presente caso no se prevé una afectación de factores físicos, químicos o biológicos, tales como la calidad del aire, ruido o calidad del agua, ya que el centro de población más cercano al proyecto, es San Lorenzo Mezcalapa que se ubicó a 2.4 km. al Sur de los límites de la instalación del pozo Cuichapa 603 DES. Y la comunidad de Cuichapa que se ubicó a 1.8 km al sureste de donde se ubica el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. No se ubicó centro o comunidad dentro del área de influencia.

En conclusión, considerando el máximo alcance de efectos para el área de influencia indirecta el cual resultaría ser el componente aire razón por la cual se propuso un área de influencia de 500 m, más a la redonda de las instalaciones existentes donde se encuentra el proyecto.

IV.2 Delimitación del sistema Ambiental.

Un sistema ambiental se define como el conjunto de elementos con interacción e interdependencia, que le confieren entidad propia al formar un sistema unificado.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA), implica obtener una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de un ecosistema. Por lo tanto, es necesario enmarcar un área específica bajo el análisis de criterios técnicos, determinando fronteras de perturbación antropogénica y límites naturales.

Criterios de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.

1. Tipo de proyecto o conjunto de obras y actividades: El tipo de proyecto es puntual y su extensión y dimensiones se encuentran dentro de una instalación existente, su ubicación geográfica es dentro de la comunidad de Cuichapa, municipio de Moloacán de Veracruz de Ignacio de la Llave.
2. Dimensión del proyecto. Estará determinada por la superficie que ocupará proyecto: En el presente caso el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7. Se ubica dentro de la macropera existente del pozo Cuichapa 315 el cual tiene un área de 3,329 m².
3. Zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's), de acuerdo al análisis y vinculación con las políticas ambientales
 - Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
 - Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe
 - Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Del análisis a las estrategias se determina que, de acuerdo con la naturaleza del proyecto (modernización), la superficie y ubicación del proyecto no generara un impacto o afectación adicional a las UGA's existentes, siempre que se cumpla con los lineamientos, estrategias ecológicas y acciones aplicables a la UGA.

4. Interacción con componentes ambientales. Debido a las características del proyecto, así como a su ubicación y distribución, para el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. Se identificó que el proyecto se ubica dentro de una cuenca hidrológica.

La delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7. El estudio atendió la interacción del proyecto con

- a. Cuencas hidrológicas y
- b. Microcuencas dentro de la cuenca hidrológica 2913 Bajo Río Uxpanapa

Para la delimitación del Sistema Ambiental para el Proyecto, se identificó inicialmente la cuenca

La cuenca Bajo Río Uxpanapa. Se encuentra delimitada entre las coordenadas geográficas 18 ° 03' 17" y 17 ° 29' 23" de Latitud Norte y entre 94 ° 32' 33" y 93 ° 58' 51" de Longitud Oeste; drena una superficie de 1,938.3 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al norte por la cuenca hidrológica Río Huazuntlán, al sur con la cuenca hidrológica Alto Río Uxpanapa, al este con las cuencas hidrológicas Poza Crispín y Tancochapa Bajo, y al oeste con la cuenca hidrológica Bajo Río Coatzacoalcos. Se encuentra drenada por 16 corrientes que conforman una red de drenaje de aproximadamente 300 kilómetros, su cauce principal tiene una longitud de 119.20 kilómetros y se refiere a la continuación del río Uxpanapa, proveniente de la cuenca Alto Río Uxpanapa, hasta su confluencia con el río Coatzacoalcos.

Distribución de la población. La población total es de 1, 108,687 habitantes. La cuenca Río Huazuntlán representa el 58.3% de dicha población, pues en ella se encuentran las ciudades de Coatzacoalcos y Minatitlán; en contraste, la cuenca Alto Río Uxpanapa es la menos habitada (2.2% de la población total), ya que gran parte de esta cuenca se conforma por la Sierra Madre de Chiapas. La proporción de hombres y mujeres en la Subregión Hidrológica difiere en un 3%; la distribución de la población por cuenca hidrológica se muestra en el Cuadro 2.

Tabla 58 Cuadro. Población

Cuencas hidrológicas	Población total	Hombres	Mujeres	No especificado
	(habitantes)	(%)		
Alto Río Coatzacoalcos	191,077	48.18	50.98	0.84
Bajo Río Coatzacoalcos	175,544	48.21	50.35	1.44
Alto Río Uxpanapa	24,173	49.92	49.16	0.92
Bajo Río Uxpanapa	38,468	47.93	48.48	3.58
Río Huazuntlán	646,594	47.92	51.59	0.49
Llanuras de Coatzacoalcos	32,831	49.47	50.46	0.07
Total	1,108,687	291.63	301.02	7.34

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

*En total 139,192 habitantes corresponden al género femenino y 135,291 al masculino.

No se especifica el género de 2,175 habitantes.

Aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales

Los usos industriales y público urbano, son los más comunes en todas las cuencas, **siendo el uso industrial el que más agua consume (78.3%) y cuyo usuario principal es PEMEX**. Por otro lado, el uso pecuario únicamente tiene pequeños volúmenes en las cuencas Alto Río Coatzacoalcos (Cuadro 6).

Tabla 59.- Usos y volúmenes de extracción concesionados (Millones de metros cúbicos)

Uso	Alto Río Coatzacoalcos	Bajo Río Coatzacoalcos	Alto Río Uxpanapa	Bajo Río Uxpanapa	Río Huazuntlán	Llanuras de Coatzacoalcos	Total
Acuacultura	1.04	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41
Agrícola	0.83	0.78	0.00	0.00	1.77	0.00	3.38
Industrial	0.00	12.42	0.00	46.20	125.24	6.87	190.73
Múltiples	1.60	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	2.08
Pecuario	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Público Urbano	4.29	1.89	0.93	0.56	37.80	0.14	45.61
Servicios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.09
Total	7.79	15.45	0.93	46.77	165.29	7.10	243.33

Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Público de Derechos de Agua (2015).

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen. -Fuente Conagua subdirección general técnica: cuenca Bajo Río Uxpanapa
<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=cuencas>

Considerando la extensión de la cuenca y las dimensiones del proyecto y con el fin de visualizar las condiciones más cercanas que guarda el proyecto con respecto a la cuenca se visualizaron las microcuencas que tiene interacción directa con el área del proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7, se ubica dentro de la microcuenca denominada Nexmagata. Y la microcuenca San Antonio 3, por lo que para efectos del presente estudio se determina que el sistema ambiental estará conformado por la extensión de 2 microcuencas.

Por lo que para efectos del presente estudio se determina que el sistema ambiental estará conformado por la extensión de 2 microcuencas.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen, Cuenca Bajo Río Uxpanapa y sistema ambiental (microcuenca San Antonio 3 y Microcuenca Nexmagata)

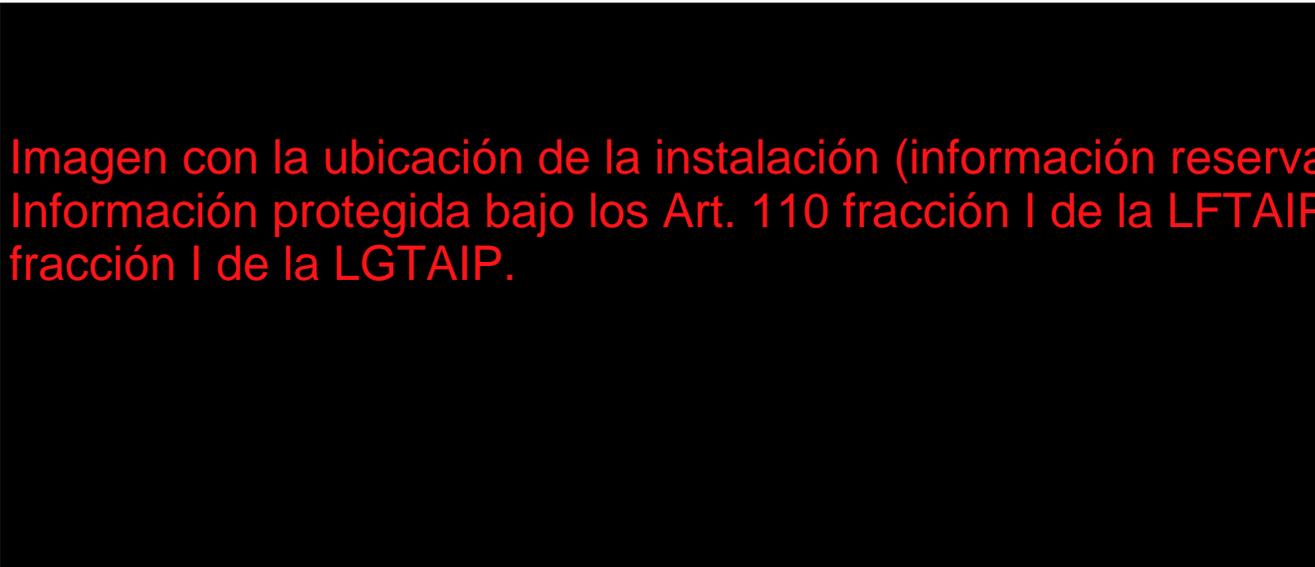


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen, Área del proyecto dentro del S.A. y A.I (microcuenca Nexmagata y San Antonio 3).

Tabla.- Dimensiones de las microcuencas.

ID Microcuenca	Dimensiones (Km ²)
Microcuenca San Antonio 3	153,530.90
Microcuenca Nexmagata	32,101.90
Total	185.632.80

- Considerando las dimensiones del área que ocupa el proyecto: **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7. Y que es de (3,329 m²), 0.003329 km². Se tiene que representar el 0.0018 % del sistema ambiental. En cuanto al área de influencia esta ocupa un área de (785,650 m².) 0.78 km². Lo que representa un 0.42% del S.A.

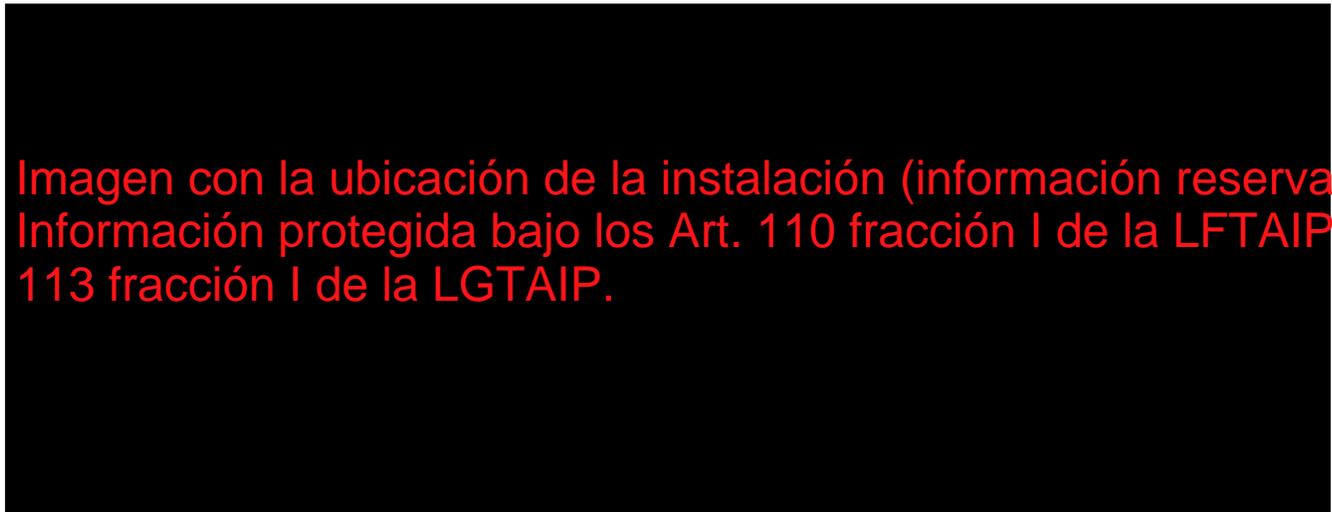


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen. – Área de proyecto, área de influencia y Sistema Ambiental. (microcuenca Nexmagata y San Antonio 3).



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.**

Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre

Es importante recalcar que específicamente el área donde se pretende el proyecto **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO) “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”**. Área Contractual 7. Es dentro de las instalaciones existentes (Macro pera) donde no se reporta ninguna especie vegetal ya que es una instalación industrial.

De igual manera se reporta que derivado de las obras o actividades que actualmente se pretenden, en ninguna de las etapas se tiene considerado el retiro, desmonte, despalme o tala de alguna especie vegetal que se ubique en los alrededores de la Instalación existente (Macro pera) o dentro de su área de influencia.

Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

El SA se destaca por el impacto producido por las actividades con orientación agrícola y ganadera en un 70% de la superficie total, dominada por pastizales cultivados destinados a la actividad pecuaria de la región. 12% área con vegetación hidrófila (popal y Tular) y 18% vegetación secundaria en proceso de selva perennifolia.

En el caso del área del Proyecto y su área de influencia, de acuerdo a información de la carta Serie VI INEGI 2018, Uso de suelo y vegetación, la totalidad del proyecto, se ubica en áreas de pastizal cultivado. Sin embargo, en campo y a través de imágenes de percepción remota se logra ubicar reductos de vegetación secundaria con características de acahuals, en los alrededores de la instalación existente.

Metodología de la evaluación de la estructura de la vegetación.

Para cada una de las obras que integran el proyecto, se realizó el barrido completo identificando todas las especies florísticas que componen los estratos: arbóreo, arbustivo y herbácea; quedando en claro, que el método aplicado para estimar la diversidad y estructura de las especies leñosas, fue con el método Aguirre y Aguirre (1999); el cual se adaptó para obtener la información requerida de las especies existentes en las áreas aledañas al proyecto (influencia), quedando de la siguiente forma:

Es importante recalcar que la presente obra no pretende realizar actividades de cambio de uso de suelos o actividades de desmonte despalme, tala de vegetación arbórea, relleno o compactación de suelos, toda vez que las actividades del proyecto **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO) “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”**. Área Contractual 7. Se desarrollarán dentro de la macro pera existente del pozo Cuichapa 315, el cual ocupa una superficie de **3,329 m²**. Área que actualmente está carente de vegetación.

Dado que en el área del proyecto no existe vegetación se acuerda realizar el levantamiento e identificación de la vegetación en el área aledaña a la macro pera dentro del área de influencia, Lo anterior dado que es allí donde se concentran las áreas o reductos con vegetación más densa por lo que resulta más representativa en cuanto a poblaciones de especies de flora y fauna a diferencia de las áreas de pastizales. Desprovistas de arbolado.

El objetivo de este apartado es la descripción del tipo de vegetación y especies asociadas presentes en las áreas aledañas al proyecto y el sistema ambiental (SA). Como ya se mencionó el proyecto no contempla en ninguna de las etapas el retiro, desmonte, despalme o tala de alguna especie vegetal que se ubique en los alrededores de la Instalación existente (Macro pera) o dentro de su área de influencia.

Se realizó el muestreo de la vegetación, seccionando el polígono en cuadrantes de 50 * 50 m², hasta cubrir el total del área, esto para obtener un control del conteo total e identificación de las especies presentes del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Durante los recorridos por las áreas aledañas al proyecto se pudo corroborar que la vegetación está conformada por Pastizal cultivado asociado con Acahual (vegetación secundaria) en diferentes etapas serales, observándose árboles dispersos y alineados a los linderos de los predios de uso pecuario, conformando cercos vivos.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113
fracción I de la LGTAIP.

Imagen.- área de Muestreo e inventario florístico. Áreas aledañas a la Instalación existente

Metodología.

Para el proyecto, se realizó un censo de aquellas especies arbóreas y arbustivas que se encontraron aledañas al área del proyecto (Macro pera) y tuvieron un DAP \geq 10 cm y/o 5 metros o más de altura. Lo anterior para tener un registro de las especies existentes en el área de influencia.

En relación a las especies herbáceas, se realizó un levantamiento general de las especies que se observaron aledaño al área del proyecto (Macro pera).

Resultados

En general, se obtuvo una riqueza florística de 186 especies vegetales ubicadas en 148 géneros y 63 familias botánicas.

De acuerdo a su forma biológica, se distribuyen en 80 especies herbáceas (43.0 %), 71 especies arbóreas (38.2 %), 13 especies arbustivas (7.0 %), ocho especies de bejucos (4.3 %), siete especies de palma (3.8 %), cuatro especies de helechos (2.2 %) y tres epifitas (1.6 %). Se registró un total de 63 familias botánicas, siendo la Fabaceae la que mayor presencia tuvo dentro de la riqueza florística registrada, con 25 especies, seguida de las Poaceae con 15 especies.

Especies arbóreas: Para el caso de las especies arbóreas se registró un total 794 individuos, distribuidos en 68 especies, 54 géneros y 28 familias botánicas. Las especies más abundantes dentro del censo, fueron la hoja de lata (*Miconia argentea*), corozo (*Attalea butyracea*) y palo mulato (*Bursera simaruba*).

En general se observó un DAP promedio de 23.6 cm; siendo la maca blanca (*Vochisia guatemalensis*) la especie que presentó mayor diámetro con 73.3 cm. Por otro lado, la especie con menor diámetro promedio fue el limón mandarino (*Citrus x limonia*) con 3.2 cm.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

En el caso de la altura de los árboles se registró una altura promedio de 8.2 m, siendo el mango (*Mangifera indica*) la especie que presentó mayor altura con 13.0 m. Así mismo, la especie de mandarino real (*Citrus reticulata*) fue la que registro menor altura con 2.0 m.

Especies herbáceas: En relación a las especies vegetales del componente herbáceo, se registró un total de 97 especies, correspondientes a 77 géneros y 44 familias botánicas; donde predominan las especies como pasto manatinero (*Hymenachne amplexicaulis*), pasto chontalpo (*Brachiaria decumbens*) y rompe muelas (*Asclepias curassavicum*), navajuela (*Cyperus luzulae*) y helecho (*Pteridium aquilinum*) entre otras. Estas especies, son de crecimiento rápido generalmente de ciclo anual y de distribución regional, por lo que su afectación no representa un impacto significativo para el ecosistema, dado que el banco de germoplasma del suelo contiene los propágulos para su posterior regeneración.

Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Dentro del área aledaña al proyecto, (área de influencia) propuesto para la obra, se observó una especie vegetal enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, bajo la categoría de riesgo de Sujeta a Protección Especial (Pr) como es el cedro (*Cedrela odorata*) con 2 individuos juveniles, estos no serán removidos, ya que el proyecto no contempla actividades de preparación de sitio.

Durante los recorridos, se observaron especies vegetales enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** uno bajo la categoría de riesgo de Peligro de extinción (P), como es el Caracolillo (*Ormosia macrocalyx*) y dos en Sujeta a Protección Especial (Pr) siendo el cedro (*Cedrela odorata*) y la palma real (*Roystonea dunlanpiana*). Sin embargo, cabe aclarar que la *O. macrocalyx*, NO se encuentran dentro del área de influencia, pero se les ubicó por la relevancia de la especie al estar dentro de las Leyes mexicanas.

Conclusión

El proyecto **POZO CUICHAPA 603 DES, (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)** durante el recorrido fue posible observar especies de crecimiento rápido, característicos de la vegetación secundaria como el palo mulato (*Bursera simaruba*), caobilla (*Trichilia havanensis*), corozo (*Attalea butyracea*) y hoja de lata (*Miconia argentea*), asociadas a especies herbáceas donde predominan los pastizales. Así mismo, las condiciones de la vegetación y el suelo son apropiados para la producción de madera de especies de interés antropocéntrico, por lo que las especies que conviven en estos agrosistemas, tienen distribución regional y su dinámica de propagación es efectiva.

SISTEMA AMBIENTAL

Metodología

Para el análisis del Sistema ambiental (SA), se realizó un **muestreo dirigido** mediante el establecimiento de dos sitios de muestreo sobre los tipos de vegetación más representativos dentro de la delimitación del Sistema ambiental: Pastizal cultivado, Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia y Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia. Estos sitios fueron el resultado de la información encontrada en la carta de Vegetación y Uso de Suelo serie VI del INEGI y su corroboración por medio de imágenes satelitales.

Para el caso de las especies arbóreas, en cada sitio de muestreo se estableció el método de cuadrantes centrados en punto, el cual es utilizado para muestrear diferentes tipos de vegetación con predominancia de la forma arbórea. El método consiste en trazar líneas de longitud variable usando un hilo a lo largo, de las cuales, se marcan puntos equidistantes uno del otro. Para este muestreo, se propuso un transecto lineal de 100 m, marcando puntos cada 20 m. En cada punto se trazó una línea imaginaria perpendicular a la primera, formando en cada cruce cuatro

cuadrantes, en cada cuadrante se midió la distancia del punto al árbol más cercano y a cada árbol se le tomaron el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total y la cobertura.

En cuanto a la vegetación herbácea, se establecieron transectos, ubicando seis cuadros de 1 m², con una separación de 20 m entre cuadro y cuadro, en cada unidad se registraron las especies herbáceas presentes y el porcentaje de cobertura de cada una. Adicionalmente, se realizó un recorrido general en el área del sistema ambiental para la identificación y registro de especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resultados

Los tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental se describen a continuación:

Pastizales Cultivados: Durante los monitores realizados, una estación presentó extensión de pastizales cultivados los cuales mantienen asociaciones con especies arbóreas, herbáceas y especies de zonas bajas en algunas áreas; además, existen cercos vivos de árboles nativos o introducidos que sirven de hospederos a plantas trepadoras, helechos y epífitas.

Los pastizales cultivados, son un tipo de agrosistema, introducido intencionalmente en la región, y que para su establecimiento y conservación requiere de algunas labores de cultivo y manejo, donde la vegetación dominante es herbácea, principalmente de gramíneas. Esto impacta negativamente a su estructura y composición, teniendo como consecuencia una baja acumulación de biomasa, riqueza florística y exposición a una potencial erosión de los suelos.

En el Sistema ambiental (SA), se reconocieron 67 especies florísticas en total, repartidas en 40 familias botánicas, donde las formas biológicas dominantes fueron las hierbas.

Entre las especies más representativas se encontró a *Paspalum notatum* (Pasto remolino), *Paspalum virgatum* (pasto cabezón), *Paspalum fasciculatum* (pasto camalote), *Echinochloa polystachya* (pasto alemán), *Brachiaria humidicola* (pasto humidicola), *Leersia hexandra* (pasto pelillo). Entre las hierbas más representativas se encontró al *Cissus sicyoides* (bejuco), *Phyllanthus nodiflorus* (tê), *Mimosa pigra* (zarza), y otras hierbas como *Malachra alceifolia* (malva), *Asclepias curassavica* (rompe muelas), *Mimosa pudica* (dormilona), *Ludwigia octovalvis* (camaronera) y *Echinodorus paniculatus* (cola de pato).

Dentro de los sitios de muestreo en pastizales cultivados se registraron de manera dispersa especies arbóreas como *Bursera simaruba* (palo mulato), *Coccoloba barbadensis* (tocó), *Mangifera indica* (mango), *Miconia argentea* (hoja de lata), *Tabebuia rosea* (macuilís), *Andira inermis* (macayo), *Cedrela odorata* (cedro), *Cochlospermum vitifolium* (pochote), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Pachira aquatica* (zapote de agua), *Haematoxylum campechianum* (tinto), *Cecropia obtusifolia* (guarumo), *Zanthoxylum kellerianii* (rabo de lagarto), *Salix humboldtiana* (sauce), *Enterolobium cyclocarpum* (orejón), *Acacia cornigera* (cornezuelo), *Arctocarpus altilis* (castaña), *Ficus padifolia* (amatillo), *Guazuma ulmifolia* (guácimo).

El estrato arbustivo quedó representado por las especies *Mimosa pigra* (zarza), *Piper auritum* (momo), *Malvaviscus arboreus* (manzanita), *Byttneria aculeata* (diente de perro).

Es importante señalar que la riqueza florística depende del tipo de manejo a que este Sistema esté sometido (cultivos, ganadería, deforestación, construcción).

Vegetación secundaria arbórea de Selva Alta Perennifolia: Son ecosistemas muy complejos con alta variación de especies de un lugar a otro, están formadas por árboles que llegan a alcanzar hasta 20 o 30 m, con una diversidad y riqueza de especies, además conservan su follaje todo el año y albergan una riqueza abundante de especies como

las lianas, epifitas, orquídeas y palmas. Estos ecosistemas son sustento de los procesos de funcionamiento de los ecosistemas incluyendo ciclo de nutrientes y agua, retención y formación de suelos, hábitat de biodiversidad, regulación de clima, erosión y eventos extremos, mantenimiento de la biodiversidad. Los principales impactos directos son el cambio de usos de suelo para dedicarlo a la agricultura, ganadería, el cambio climático, y la extracción desmedida de flora y fauna para tráfico ilegal lo cual afecta la capacidad del ecosistema para mantener su funcionamiento y sus servicios ambientales.

Durante los muestreos correspondientes en este ecosistema, en las estaciones del sistema ambiental, se registraron 66 especies en total, distribuidas en 31 familias botánicas. Los individuos arbóreos estaban representadas por las especies de *Spondias mombin* (Jobo), *Zanthoxylum kellermanii* (Rabo de lagarto), *Coccoloba barbadensis* (Tocó), *Cupania dentata* (Quebracho), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), *Tabernaemontana chrysocarpa* (Lecherillo), *Attalea butyracea* (Corozo), *Bursera simaruba* (Palo mulato), *Cordia stellifera* (Candelero), *Randia sp* (Randia), *Tabebuia rosea* (Macuilís), *Andira inermis* (Macayo), *Dialium guianense* (Guapaque), *Miconia argentea* (Hoja de lata), *Luehea speciosa* (Patashite), *Lonchocarpus guatemalensis* (palo gusano), *Hampea macrocarpa* (Majahua), *Cecropia obtusifolia* (Guarumo), *Pouteria sapota* (zapote), *Sapindus saponaria* (Jaboncillo), *Cymbopetalum baillonii* (Huevo de mono), *Zuelania guidonia* (Paraguita), *Vochysia hondurensis* (Maca blanca).

Entre las especies herbáceas se registraron *Conyza canadienses* (Coniza), *Mimosa púdica* (Dormilona), *Cynodon plectostachyus* (Pasto estrella), *Heliconia latispatha* (Platanillo); dentro de los arbustos *Thevetia ahouai* (Bolas de venado), *Neptunia oleracea* (Dormilona), *Mimosa pigra* (Zarza), *Cephalanthus occidentalis* (Guayabillo de agua) y *Attalea butyracea* (Corozo) como palma.

Vegetación secundaria arbustiva de Selva Alta Perennifolia: Este tipo de ecosistema contribuye a frenar el desgaste del relieve en estos ambientes. Por un lado, el follaje y la hojarasca de los arbustos reducen la velocidad, por otro lado, el tronco y las raíces disminuyen la capacidad de los distintos agentes climáticos para transportar materiales. Además, la vegetación también reduce el potencial erosivo del viento. La importancia de los arbustos no es sólo por su capacidad en mantener la estructura física de los paisajes, sino que además por su contribución en el funcionamiento de los ecosistemas.

Por lo tanto, los arbustos son importantes no sólo porque les confieren estabilidad estructural a los ecosistemas sino porque contribuyen significativamente a mantener la alta biodiversidad de los ecosistemas. La eliminación de la vegetación arbustiva acelera el proceso de erosión y además, se pierden importantes funciones del ecosistema.

En los muestreos realizados para este tipo de vegetación en el sistema ambiental, se registraron 37 especies en total, repartidas en 29 familias botánicas; teniendo como resultados que el *Tabernaemontana chrysocarpa* (Lecherillo), *Miconia argentea* (Hoja de lata), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), *Attalea butyracea* (Corozo), *Spondias mombin* (Jobo) y *Zanthoxylum kellermanii* (Rabo de lagarto), son los de mayor dominancia con presencia de otras especies arbóreas en menor proporción. No se registró especies en alguna de las categorías dentro de la NOM-SEMARNAT-2010.

Entre las especies herbáceas se registraron *Syngonium podophyllum* (Lengua de vaca), *Xanthosoma robustum* (Quequiste), *Aechmea magdalenae* (Pita), *Commelina diffusa* (Tripa de pollo), *Calathea lutea* (Hoja de tó), *Paspalum virgatum* (Pasto cabezón), *Acalypha arvensis* (Hierba gusano), *Wedelia trilobata* (Hierba de toro), *Stachytarpheta jamaicensis* (Verbena); dentro de los bejucos la *Passiflora coriácea* (Hoja de murciélago), *Cissus sicyoides* (Bejuco loco) y *Malvaviscus arboreus* (Manzanita), *Piper tuberculatum* (Canilla de venado) como arbustiva.

Como resultado del monitoreo de vegetación realizado dentro del Polígono del Sistema Ambiental (SA),



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Riqueza de especies por Tipo de Vegetación: La comunidad vegetal que registró la mayor riqueza de especies se presentó en el Pastizal Cultivado, con 67 especies agrupadas en 58 géneros y 40 familias, por otra parte, la de menor riqueza fue la Vegetación secundaria Arbustiva de Selva Alta Perinnifolia con 37 especies, con 36 géneros y 29 familias.

Durante los muestreos realizados las familias con mayor riqueza de especies quedaron representadas de la siguiente manera: Poaceae con 13, Mimosaceae, 09 Malvaceae, Moraceae y Rubiaceae con 07 cada una, Cyperaceae y Fabaceae con 06, Apocynceae y Melastomataceae con 05 cada una, Arecaceae con 06, Apocynaceae, Rutaceae y Arecaceae con 03 especies, respectivamente.

Respecto a las formas de vida se determinó que el biotipo más abundante fue el de los árboles con 71 especies (53.7 %), seguido de las hierbas con 46 especies (34.8 %), le siguen los arbustos con ocho especies (6.0 %), bejucos y Palmas con tres especies (2.2 %) respectivamente, finalmente con los valores más bajos se presentaron los helechos con una especie (0.7 %).

Conclusión

Los resultados del monitoreo dentro del polígono del Sistema Ambiental (SA), señalaron el registro de tres tipos distintos de comunidades vegetales: Vegetación secundaria arbórea de Selva Alta Perinnifolia, Vegetación secundaria arbustiva de Selva Alta Perinnifolia y Pastizal cultivado. Es preciso señalar que la riqueza de especies, diversidad y abundancias estuvieron determinadas por las características fisiográficas, condiciones climáticas, además de la intensidad del uso y aprovechamiento de sus recursos naturales.

La comunidad vegetal de mayor riqueza de especies fue pastizal cultivado, por otra parte, la de menor riqueza fue Vegetación secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia. De acuerdo con los monitoreo y los recorridos de campo realizados, se registró una especie enlistada en algún estatus de riesgo en la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En la actualidad la población se mantiene realizando actividades productivas (ganadería y en menor grado agricultura) lo cual ha modificado el entorno natural en formas y magnitudes diversas.

Se determinó que algunas de las áreas de muestreo presentaron alteraciones o cambios en la estructura y composición de las asociaciones vegetales las cuales en su mayoría han sido provocadas por actividades antrópicas, por lo cual es necesario analizar la dinámica en que la población humana realiza la transformación del ambiente para guiar las políticas y acciones de conservación.

Es importante recalcar que la presente obra no pretende realizar actividades de cambio de uso de suelos o actividades de desmonte, despalme, tala de vegetación arbórea, relleno o compactación de suelos, toda vez que las actividades del proyecto **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)** “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7. Se desarrollarán dentro de la macro parcela existente del pozo Cuichapa 315, la cual ocupa una superficie de **3,329 m²**. Área que actualmente está carente de vegetación.

b) Fauna silvestre.

Para conocer y evaluar la biodiversidad presente en el área de influencia y Sistema Ambiental (SA), es necesario realizar muestreos poblacionales. Para analizar las comunidades faunísticas terrestres se seleccionaron los grupos faunísticos de aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Empleando diversas técnicas de muestreo que nos permitan obtener la mayor cantidad de datos en un periodo corto de tiempo

Para identificar la fauna silvestre presente en el área de influencia se realizó un censo; haciendo énfasis en aquellas zonas que proporcionan cobertura de protección como: zonas arboladas y arbustivas; así como, pastizales densos. En síntesis, se enfatizó la búsqueda de:

- Sitios de anidación (nidos activos).
- Madrigueras activas.
- Especies de lento desplazamiento y/o sensibles a la perturbación.
- Especies sujetas a alguna categoría de protección o riesgo de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y
113 fracción I de la LGTAIP.**

Imagen 74.- Punto de radio fijo coordenada E: 363002.00 m y N: 1986030.00 m.

Metodología.

Para el avistamiento se utilizarán las técnicas específicas para cada grupo taxonómico:

Aves:

Se establecieron puntos de observación de radio fijo (25 m), las distancias entre cada punto pueden variar de acuerdo con la estructura del paisaje dentro cada sitio (150-300 m), con el fin de registrar las especies presentes. En cada punto se realizó el registro visual de las aves (con binoculares de 8 x 42 mm) y la identificación por cantos escuchados en un período continuo de 10 minutos.

Se realizó un barrido sobre el área de influencia, para hacer el registro de cualquier nido activo presente en árboles, troncos secos, o en el suelo. Se registraron las coordenadas de ubicación de los nidos, y de ser posible la especie a la que corresponde y el contenido del nido (número de huevos o pollos observados).

Para la identificación visual de las especies se emplearon guías de campo especializadas (Fagan y Komar, 2016; Howell y Webb, 1995; Kaufman, 2005; Peterson y Chalif, 1989; Stephenson y Whittle, 2013). Para la identificación indirecta a través de vocalizaciones, se cotejaron los cantos escuchados con la biblioteca en línea xeno-canto (<http://xeno-canto.org>). La nomenclatura de las especies para este informe es la sugerida por Berlanga et al. (2019), cuya publicación se basa en la clasificación y actualizaciones de la American Ornithological Society (AOS).

Herpetofauna (anfibios y reptiles):

la búsqueda consistió en una caminata con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, hojarasca, debajo de rocas, troncos caídos, grietas, corteza de árboles, pozos y cualquier sitio que sirva de refugio a los organismos. Los registros de anfibios se realizaron de manera directa mediante encuentros visuales e indirectamente por medio de la identificación de vocalizaciones. La identificación de reptiles se realiza mediante la observación directa y/o el registro indirecto con la identificación de vocalizaciones, mudas de piel, restos óseos, etc. Para la identificación de las especies registradas se utiliza la guía de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost (2010) y Calderón-Mandujano (2008).



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Mamíferos:

se realizó una búsqueda intensiva en el área de obra, para registrar cada individuo a través de la observación directa o la identificación de algún rastro (huellas, excretas, olores, madrigueras, echaderos, pelos, restos óseos, etc.). Para la identificación de organismos se utilizarán las guías especializadas (Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005, Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012).

La información sobre el estado de conservación de las especies a nivel nacional se consultó en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, considerando las siguientes categorías de riesgo: probablemente extinta en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr) (SEMARNAT, 2010).

Además, se identifican las especies de lento desplazamiento, los pasos de fauna, sitios de anidación o refugio que podrían ser afectados por las actividades de construcción.

Con la información recabada se realizará un análisis de la composición de la fauna silvestre (riqueza y abundancia), señalando los sitios con mayor presencia de especies, presencia de sitios de anidación o nidos activos, madrigueras activas, especies sensibles o de lento desplazamiento y especies normadas.

Resultados

Riqueza y abundancia general

Derivado de lo registrado en campo, se obtuvo una riqueza general de 56 especies con una abundancia total de 509 individuos. Repartidos en 39 familias, 22 órdenes y cuatro grupos taxonómicos (Aves, Mamíferos, Anfibios y reptiles).

Particularmente el grupo de las aves se muestra como el más representativo al registrar la riqueza y abundancia más alta con respecto a los demás, con 45 especies y 441 individuos. En contraste, los tres grupos restantes solo registraron 11 especies y 68 en total.

Tabla 8.- riqueza y abundancia general en el área de influencia.

ID	Aves	Mamíferos	Anfibios	Reptiles	Total
ABUNDANCIA	441	11	50	7	509
ID	Aves	Mamíferos	Anfibios	Reptiles	Total
RIQUEZA	45	3	2	6	56

Especies en categoría de Riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a las especies sujetas a algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró que del grupo de las aves siete especies se encuentran sujetas a alguna de las categorías de protección. Mientras que el grupo de los reptiles solo registraron tres. En cuanto a los dos grupos restantes no se identificaron especies con estas características.

Riqueza y abundancia por grupo taxonómico.

Aves: Este grupo se encuentra representado por 29 familias y 16 órdenes. Siendo los órdenes Passeriformes y Pelecaniformes con 11 y 3 familias, respectivamente. Así mismo las familias Ardeidae e Icteridae presentan esta misma tendencia, pero con cinco especies.

Las especies más abundantes fueron el *Pelecanus erythrorhynchos* (Pelicano blanco americano) con 150 registros, seguido del *Quiscalus mexicanus* (Zanate mayor) con 40.

De las siete especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la *Amazona autumnalis* (Loro cachetes amarillos), *Aramus guarauna* (Correa) y *Falco femoralis* (Hacón fajado) se encuentran bajo la categoría de **Amenazada (A)**, mientras que *Eupsittula nana* (Perico pecho sucio), *Mycteria americana* (Cigüeña americana), *Psarocolius montezuma* (Oropéndula de moctezuma) y *Vireo griseus* (Vireo ojos blancos) se encuentran bajo la categoría de **Sujeta a Protección Especial (Pr)**.

Del total de especies registradas cinco de ellas; *Amazona autumnalis*, *Mycteria americana*, *Pheugopedius maculipectus*, *Psarocolius montezuma* y *Vireo griseus* son consideradas como especies indicadoras, debido a que son especies adaptadas a ambientes más conservados. Mientras que el resto son consideradas como especies generalistas.

Mamíferos: De las tres especies que registró este grupo solo *Sciurus aureogaster* presenta la abundancia más alta con nueve individuos, las otras dos con un registro consecutivamente.

Cabe señalar que ninguna se encuentra bajo alguna categoría de protección o riesgo de NOM-059. En cuanto a su especificidad de hábitat, las tres especies se hallan catalogadas como generalistas.

Anfibios: Este grupo solo presentó dos especies, de las cuales *Leptodactylus melanonotus* es la más abundante con 49 registros, mientras que *Rhinella marina* solo se avistó en una sola ocasión. Ambas especies no se encuentran en ninguna categoría de protección o riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y ambas de igual manera están catalogadas como especies generalistas.

Reptiles: Con seis especies y siete individuos registrados, es el grupo que presenta la riqueza más alta después del grupo de las aves, no siendo así en lo que respecta a la abundancia. De las seis especies solo *Iguana iguana* (Pr) se avistó en dos ocasiones, mientras que el resto solo una. El total de ellas son catalogadas como especies generalistas.

En lo que se refiere a los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Iguana iguana* (X; 364655, Y; 1989109) se encuentran bajo la categoría de **Sujeta a Protección Especial (Pr)**.

Conclusión

De los cuatro grupos taxonómicos de fauna silvestre, el de las aves es el mejor representado y con mayor presencia en la zona, obteniendo un 80.4 % de la riqueza y 86.6 % de la abundancia total registrada. Mientras que, el 19.6 % de la riqueza y el 13.4 % de abundancia corresponden a los grupos restantes.

La mayoría de especies fueron avistadas en vegetación conformada por pastizales cultivados y, en menor superficie, en remanentes de vegetación arbórea (parches dispersos), estos ambientes degradados también explican el porqué del avistamiento de algunas especies, pues ciertos individuos soportan o bien prefieren los sitios perturbados. A nivel de especies, existe una clara dominancia en la cantidad de especies generalistas.

Dentro de lo evaluado se hizo especial énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, teniendo que, de las diez especies registradas en alguna categoría de protección o riesgo, siete pertenecen al grupo de las aves y tres a reptiles. Es en estos últimos donde debe hacer especial énfasis ya que su registro se obtuvo dentro del trazo contemplado como derecho de vía, por lo que se deberán tomar medidas previas a la realización de cualquier actividad ya que dos de ellas se consideran como de lento desplazamiento.

Por último, se recalca que ninguna de las áreas donde se realizó avistamiento de fauna será perturbada por acciones de operación mantenimiento, abandono y taponamiento de del pozo Cuichapa 603DES, ya que esta se ubica dentro de una instalación Existente (Macro pera).

SISTEMA AMBIENTAL

Para el análisis del componente ambiental fauna en el SA del proyecto, se realizó un muestreo dirigido mediante el establecimiento de tres sitios de muestreo distribuidos en los tres tipos de vegetación más representativos del área: pastizal cultivado (PC-01), vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia (VSarbustiva/SAP-01, y vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSarborea/SAP-01).

Tabla.- Ubicación de los puntos de observación de radio fijo para el muestreo de aves en el SA.

Sitio de muestreo	Punto de radio fijo	Coordenadas		Tipo de vegetación
		X	Y	
PC-01	1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Pastizal cultivado
VSarbustiva/SAP-01	2			Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia
VSarborea/SAP-01	3			Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia

En cada punto se realizó el registro visual de las aves (con binoculares de 8 x 42 mm), así como la identificación por vocalizaciones por un periodo continuo de 10 minutos (Ralph *et al.* 1996; Martínez *et al.*, 2002). El muestreo se efectuó por las mañanas, periodo de mayor actividad de las aves, que abarcó aproximadamente desde las 06:00 a las 10:00 horas.

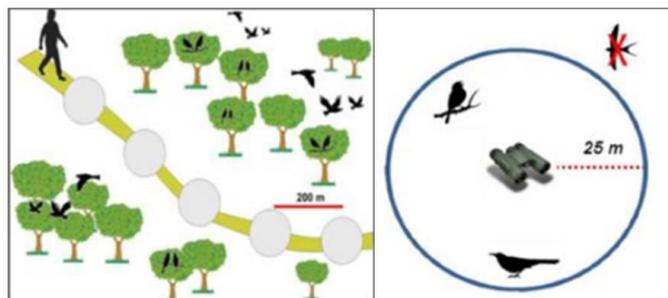


Imagen.-Esquema de la técnica de puntos de radio fijo.

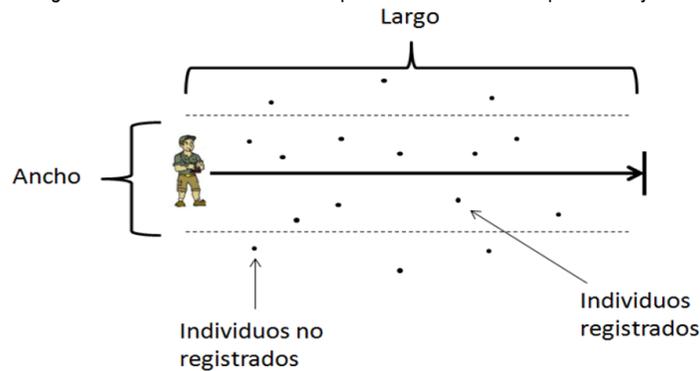
Para cada individuo observado o escuchado se registró la especie y el número de individuos (Ralph *et al.*, 1996). Para su identificación se emplearon guías de campo especializadas (Fagan y Komar, 2016; Howell y Webb, 1995; Kaufman, 2005; Peterson y Chalif, 1989; Stephenson y Whittle, 2013). Los cantos escuchados fueron cotejados con la biblioteca en línea xeno-canto (<http://xeno-canto.org>). La nomenclatura de las especies para este informe es la sugerida por Berlanga *et al.* (2020), cuya publicación se basa en la clasificación y actualizaciones de la American Ornithological Society (AOS). Cada punto de observación fue georreferenciado con un GPS Garmin GPSmap 62.

El muestreo de herpetofauna, se llevó a cabo en nueve transectos lineales de 500 m de largo y ancho variable, ubicados en el SA del proyecto. Tomando en cuenta los picos de actividad de los anfibios y reptiles, los muestreos se efectuaron a partir de las 09:00 a 12 horas. Los registros de anfibios se realizaron de manera directa mediante encuentros visuales e indirectamente por medio de la identificación de vocalizaciones, para los reptiles mediante la observación directa y registro indirecto (vocalizaciones, mudas de piel, restos óseos).

Tabla.-Ubicación de los transectos lineales para el muestreo de herpetofauna y mamíferos en el SA del proyecto.

Sitio de muestreo	Transecto		Coordenadas		Tipo de vegetación
			X	Y	
PC-01	1	Inicio	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Pastizal cultivado
		Final			
VSarbustiva/SAP-01	2	Inicio			
		Final			
VSarborea/SAP-01	3	Inicio	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia
		Final			

Imagen 76.- Representación gráfica de los transectos lineales para el muestreo de herpetofauna y mamíferos en el SA del proyecto



La búsqueda consistió en una caminata con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, hojarasca, debajo de rocas, troncos caídos, grietas, corteza de árboles, pozos y cualquier sitio que sirva de refugio a los organismos (Manley *et al.*, 2004). La captura de los individuos se realizó de manera manual y con la ayuda de ganchos herpetológicos en casos necesarios, una vez hecha la captura se tomó evidencia fotográfica y cada individuo fue liberado en el mismo sitio. Para la identificación de las especies registradas se utilizaron la guía de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost (2010) y Calderón-Mandujano (2005).

El muestreo de mamíferos se realizó mediante caminatas sobre nueve transectos lineales de 500 m de longitud y ancho variable, establecidos en el SA del proyecto. Se registraron las coordenadas iniciales y finales de cada transecto. Se realizó una búsqueda intensiva para registrar cada individuo a través de la observación directa o la identificación de algún rastro (huellas, excretas, olores, madrigueras, echaderos, pelos, restos óseos, etc.). Para la identificación de organismos se emplearon guías especializadas (Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos y Arroyo-Cabrera, 2012). Considerando los picos de mayor actividad para estos organismos, los muestreos se realizaron en un horario de 08:00 a 11:00 horas.

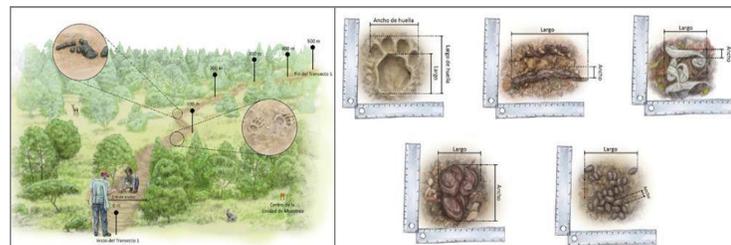


Imagen.- Representación de la búsqueda y medición de rastros.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Estatus de conservación: La información sobre el estado de conservación de las especies a nivel nacional fue consultado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, considerando las siguientes categorías de riesgo: Probablemente Extinta en el medio silvestre (E), en Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr; SEMARNAT, 2010).

Índices de diversidad: Se analizó la riqueza, abundancia y composición de especies en cada sitio de muestreo.

La abundancia es el número de individuos capturados y la riqueza es el número de especies registradas. Los patrones de diversidad evaluados fueron la diversidad alfa, que es la riqueza biológica en un determinado hábitat, asumiendo que existe un grado de homogeneidad en un sitio. Para calcular la diversidad alfa, se utilizaron los índices de Shannon-Wiener (H'), dominancia de Simpson (D) y equidad de Pielou (J').

El índice de Simpson (D), refleja el grado de dominancia en una comunidad, con valores de 0 a 1, siendo en los sitios donde la diversidad está representada sólo por una especie el valor de dominancia será 1, y representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, se calculó como:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde: p_i =abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. La diversidad de la misma puede calcularse como $1-D$ (Moreno, 2001).

La siguiente ecuación se utilizó para calcular el índice de Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde: Σ es la sumatoria de especies, p_i = número de individuos de la especie/ número de todos los individuos de todas las especies. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección y adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo del número total de especies (S), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

Con los valores de H' y H'_{max} , se calculó el índice de equidad de Pielou, que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, con valores de 0 a 1, donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Asimismo, se generó la curva de acumulación de especies para estimar la riqueza en función del esfuerzo de muestreo en el SA del proyecto. El estimador empleado fue Chao 2 (Colwell & Coddington, 1994; Moreno, 2001), el cual se basa en la incidencia de especies, es decir, en la presencia-ausencia de una especie en una muestra dada.

Para los análisis se utilizó la información generada en los transectos lineales y puntos de observación de radio fijo. La estimación de los índices ecológicos se realizó en el programa PAST 3.17 y EstimateS 9.0. Los muestreos se llevaron a cabo en el mes de diciembre de 2022.

Resultados

El total de avistamientos de fauna silvestre en el Sistema Ambiental fue de 403 individuos pertenecientes a 50 especies representados en 47 géneros, 34 familias y 21 órdenes, agrupados en cuatro clases de vertebrados. De los grupos taxonómicos muestreados, el grupo de las aves presentó la mayor abundancia con 336 individuos y una riqueza de 39 especies, seguido por los anfibios con 45 individuos y dos especies.

Tabla.- Riqueza y abundancia registrada por clase en el Sistema Ambiental.

Clase	Orden	Familia	Riqueza	Abundancia
Aves	14	23	39	336
Amphibia	1	2	2	45
Reptilia	1	4	4	9
Mammalia	5	5	5	13
Total	21	34	50	403

En la siguiente tabla, se muestran las diferentes especies registradas en el Sistema Ambiental por clase, sus respectivas abundancias y el tipo de vegetación correspondiente.

A continuación, se describen los resultados de fauna silvestre por tipo de vegetación muestreada en el Sistema Ambiental.

Pastizal cultivado (PC):

Este tipo de vegetación es el más representativo en el Sistema Ambiental del proyecto, no es nativa y se define como aquella que se ha introducido intencionalmente en una región donde la labor humana determina su establecimiento, dispersión y permanencia. Esta comunidad vegetal, dominada por gramíneas y plantas herbáceas, puede estar sometido a inundación temporal o permanente.

En el sitio de pastizal inducido, se registró un total de 284 individuos, conformados por 12 órdenes, 17 familias y 27 especies, agrupados en las cuatro clases de vertebrados. El grupo de mayor riqueza y abundancia fue el de las aves con 239 registros de 24 especies.

La mayoría de las especies registradas son consideradas de hábitos generalistas, excepto la oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*), que es una especie indicadora de la calidad del hábitat, comúnmente se le puede observar en los bordes de selvas o acahuales. Las preferencias de hábitats de las especies observadas se clasificaron en especialistas de áreas abiertas, seguidas por generalistas de bosque y preferentes de cuerpos de agua.

De las especies observadas, el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) y zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr).

En estos sitios se registró la mayor abundancia ($n=284$) y riqueza ($S=27$), siendo la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), ranita espumera de dedos marginados (*Leptodactylus melanonotus*), chara pea (*Psilorhinus morio*) y zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) las especies más abundantes con 64, 43, 26 y 25 registros respectivamente. Por otro lado, fue en el pastizal cultivado donde se reportó la menor diversidad $H'=2.567$.

Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia (VSarbustiva/SAP):

Este tipo de vegetación suele ser el más exuberante, debido al porcentaje de cobertura del dosel y sotobosque. En estos sitios se registró un total de 50 individuos, distribuidos en 23 especies, 18 familias y 10 órdenes, agrupados en las cuatro clases de vertebrados. El grupo de las aves fue el de mayor abundancia con 37 registros de 16 especies, seguido por los reptiles con siete registros de tres especies.

La mayoría de las especies registradas son consideradas de hábitos generalistas, excepto el colibrí ermitaño mesoamericano (*Phaethornis longirostris*), saltapared moteado (*Pheugopedius maculipectus*) y oropéndola de



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES

(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)

“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) consideradas indicadoras de la calidad del hábitat. Las preferencias de hábitats de las especies observadas se clasificaron como generalistas de bosque, especialistas de áreas abiertas y preferentes de cuerpos de agua.

De las especies observadas, la oropéndola de Moctezuma (*P. montezuma*) está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2020, en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr).

En este tipo de vegetación, la riqueza ($S=23$) y abundancia ($n=50$) fue menor. Sin embargo, la diversidad ($H'=2.659$) fue mayor con respecto a los pastizales cultivados. La chara pea (*Psilorhinus morio*) fue la especie más abundante con 14 registros.

Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSarbórea/SAP):

Es la vegetación forestal que surge de manera espontánea en terrenos que estuvieron en uso agrícola o pecuario, en zonas tropicales. En esto sitios se registró un total de 69 individuos, distribuidos en 25 especies, 20 familias y 14 órdenes, agrupados en tres clases de vertebrados. El grupo de las aves fue el de mayor abundancia con 60 registros de 19 especies, seguido por los mamíferos con ocho registros de cinco especies y reptiles con una sola especie ($n=1$).

En estos sitios se registró la mayor abundancia ($n=284$) y riqueza ($S=27$), siendo la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), ranita espumera de dedos marginados (*Leptodactylus melanonotus*), chara pea (*Psilorhinus morio*) y zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) las especies más abundantes con 64, 43, 26 y 25 registros respectivamente. Por otro lado, fue en el pastizal cultivado donde se reportó la menor diversidad $H'=2.567$.

Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia (VSarbustiva/SAP):

Este tipo de vegetación suele ser el w2 más exuberante, debido al porcentaje de cobertura del dosel y sotobosque. En esto sitios se registró un total de 50 individuos, distribuidos en 23 especies, 18 familias y 10 órdenes, agrupados en las cuatro clases de vertebrados. El grupo de las aves fue el de mayor abundancia con 37 registros de 16 especies, seguido por los reptiles con siete registros de tres especies.

La mayoría de las especies registradas son consideradas de hábitos generalistas, excepto el colibrí ermitaño mesoamericano (*Phaethornis longirostris*), saltapared moteado (*Pheugopedius maculipectus*) y oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) consideradas indicadoras de la calidad del hábitat. Las preferencias de hábitats de las especies observadas se clasificaron como generalistas de bosque, especialistas de áreas abiertas y preferentes de cuerpos de agua.

De las especies observadas, la oropéndola de Moctezuma (*P. montezuma*) está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2020, en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr).

En este tipo de vegetación, la riqueza ($S=23$) y abundancia ($n=50$) fue menor. Sin embargo, la diversidad ($H'=2.659$) fue mayor con respecto a los pastizales cultivados. La chara pea (*Psilorhinus morio*) fue la especie más abundante con 14 registros.

Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia (VSarbórea/SAP):

Es la vegetación forestal que surge de manera espontánea en terrenos que estuvieron en uso agrícola o pecuario, en zonas tropicales. En esto sitios se registró un total de 69 individuos, distribuidos en 25 especies, 20 familias y 14 órdenes, agrupados en tres clases de vertebrados. El grupo de las aves fue el de mayor abundancia con 60 registros

de 19 especies, seguido por los mamíferos con ocho registros de cinco especies y reptiles con una sola especie (n=1).

Tabla.- Análisis de diversidad de los tipos de vegetación del Sistema Ambiental.

Tipo de vegetación	Abundancia	Riqueza	Diversidad de Shannon (H')	Dominancia (D)	Equidad (J)
Pastizal cultivado	284	27	2.567	0.889	0.788
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	50	23	2.659	0.883	0.847
Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	69	25	2.858	0.925	0.894
Total	403	50	-	-	-

Con base a la curva de acumulación de especies, nuestra eficiencia de muestreo para el estimador Chao 2 fue del 72.60%. Como puede observarse, la curva del estimador alcanza la asíntota, indicando que las especies registradas durante el muestreo de fauna, son una muestra representativa de la fauna presente en el SA del proyecto.

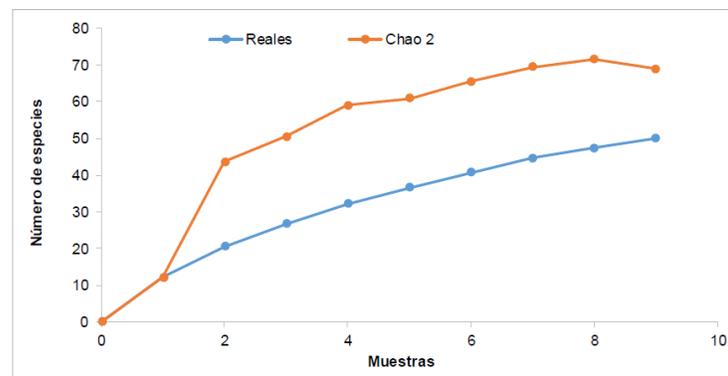


Imagen.- Curva de acumulación de especies observadas y estimadas para la fauna silvestre en el SA del proyecto.

Conclusión

Las actividades antropogénicas tienden a alterar los paisajes naturales, ejemplo de esto es la explotación petrolera que da lugar a una serie de cambios ambientales como la fragmentación, pérdida del hábitat y la perturbación. Estos cambios pueden interferir directamente con el movimiento y comportamiento de la fauna silvestre, dando como resultado modificaciones en su abundancia y distribución. Por tal motivo, determinar las condiciones ambientales de los sitios previstos para el desarrollo de infraestructura (trazo del proyecto), así como de la zona aledaña a ésta, es esencial para prevenir posibles impactos sobre la vida silvestre.

El Sistema ambiental presenta una matriz conformada, en su mayoría, por pastizales cultivados. Históricamente el uso del suelo en el área se ha transformado, disminuyendo el tamaño y número de fragmentos arbóreos, aumentando el área de pastizales de uso ganadero, el establecimiento de especies invasoras, la modificación de los ciclos hidrológicos y el establecimiento de asentamientos humanos.

La mayoría de las especies registradas son generalistas, consideradas así porque están adaptadas para tolerar cierto grado de perturbación de la cobertura vegetal y presentar una amplia distribución. La homogeneidad del paisaje, el tipo de recursos que proporcionan las especies vegetales presentes y las condiciones de microhábitat permiten el establecimiento de estas especies.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES

(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)

“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

El paisaje dentro del Sistema Ambiental permite el establecimiento de especies generalistas de bosque debido a que los pequeños fragmentos arbóreos y cercos vivos, aumentan la heterogeneidad del paisaje, permitiendo que la matriz sea más permeable para algunas especies que se trasladan entre hábitats dentro y fuera del Sistema Ambiental.

Las aves fue el grupo de mayor abundancia y riqueza, ya que pueden observarse más fácilmente debido a su capacidad de volar, sus vocalizaciones y que la mayoría son de hábitos diurnos, en comparación con otros grupos de vertebrados, como los mamíferos que son especies esquivas, poco tolerantes a la presencia humana y de hábitos nocturnos.

La diversidad encontrada entre los tipos de vegetación muestreados fue similar, ligeramente más alto en la vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia, lo que indica que el recambio de especies entre tipos de vegetación es dinámico. El valor más bajo de diversidad se presentó en el pastizal cultivado, esto quiere decir que, a mayor cobertura del dosel y sotobosque, como en el caso de la vegetación secundaria (arbórea y arbustiva), hay una mayor disponibilidad de sitios de refugio, anidación, percha y alimentación, para una variedad de especies faunísticas.

Los valores de dominancia fueron altos entre los sitios. Especies como la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), chara pea (*Psilorhinus morio*), ranita espumera de dedos marginados (*Leptodactylus melanotus*), semillero de collas (*Sporophila moreletii*), zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) y garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) fueron más abundantes respecto a otras debido a su comportamiento gregario.

La migración de aves ocurre principalmente en dos periodos: otoño y primavera. En otoño (septiembre-noviembre), las aves de Norteamérica se desplazan hacia el sur del continente y retornan a sus áreas de reproducción en Norteamérica en primavera (marzo-mayo). En este caso, los muestreos coincidieron con los periodos de migración, reportándose al maullador gris (*Dumetella carolinensis*), piranga roja (*Piranga rubra*), chipe encapuchado (*Setophaga citirina*) y chipe amarillo (*Setophaga petechia*) que representan el 8% del total de los registros.

De las especies reportadas, el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr), mientras que el mono araña (*Ateles geoffroyi*) se encuentra en Peligro de Extinción (P). En relación a las especies indicadoras de la calidad del hábitat se reportaron al mono araña (*A. geoffroyi*), colibrí ermitaño mesoamericano (*Phaethornis longirostris*), saltapared moteado (*Pheugopedius maculipectus*), oropéndola de Moctezuma (*P. montezuma*) y coa cabeza negra (*Trogon melanocephalus*). Estas especies fueron mayormente observadas en los sitios mejor conservados (vegetación secundaria arbórea y arbustiva).

Por último, se recalca que el **POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**. “Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7. Es una obra que se ubica dentro de una instalación existente (macro pera) por lo que durante su operación Mantenimiento y Abandono no requerirá de la remoción de vegetación o tala de especies vegetales, estén o no bajo algún estatus de protección.

- **PAISAJE (SA)**

Dentro del presente estudio, se entenderá por Paisaje a: toda extensión de cualquier dimensión, en cuyos límites los diferentes componentes naturales de la estructura geológica, litológica, relieve, clima, agua, suelo, flora y fauna, tanto en estado natural como modificado por el hombre se encuentran en estrecha interacción formando un sistema (Mateo, 2007)



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

La evaluación de la apreciación estética del paisaje es compleja pues está condicionada por un alto grado de subjetividad. La percepción de un paisaje depende de múltiples factores relacionados con la personalidad del observador que lo percibe (mecanismos sensitivos y perceptivos inherentes al propio observador, condicionantes educativos y culturales, relación del observador con el paisaje, etc.). Para eliminar la subjetividad de los métodos para estimar la calidad del paisaje se estableció un método mixto, una combinación entre la apreciación y la objetividad por medio de métodos cartográficas.

Al respecto, para evaluar la calidad apreciativa del paisaje se realizó un análisis de la calidad visual del paisaje, mediante el desarrollo de una metodología basada en la evaluación en campo de ocho factores representativos del paisaje (Geomorfología, Vegetación, Fauna, Agua, Color, Fondo escénico, Singularidad o rareza, y Actuaciones humanas) a través de juicios de valor y mediante el uso de una matriz guía.

Tabla.- Resultados de la calidad paisajística del proyecto

FACTORES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
GEOFORMAS	4
VEGETACIÓN	2
FAUNA	2
AGUA	3
COLOR	3
FONDO ESCÉNICO	3
SINGULARIDAD O RAREZA	3
ACTUACIONES HUMANAS	2
CALIDAD PAISAJÍSTICA = 22	

El sitio (SA) evaluado presento un **valor de calidad media con 22 puntos**, su principal factor positivo es la cantidad de vegetación que se ubica en la zona que permite una variedad de fauna, aunque imperceptible durante la visita de campo,

Existen dos factores que demeritan el fondo escénico, que son las grandes extensiones de pastizales para el uso agrícola y ganadero y las áreas con instalaciones industriales del sector hidrocarburo

El área del proyecto al encontrarse dentro de un área industrial del sector hidrocarburo, demeritan en gran medida el fondo escénico del paisaje disminuyendo la calidad paisajística, este efecto podría irse incrementando a medida que más empresas del sector hidrocarburos (pozos, tendido de líneas etc) se instalen en la zona

- **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

En el área de estudio han ocurrido diversos procesos que han ocasionado un deterioro considerable de la flora y fauna, debido, principalmente, a actividades antropogénicas como la ganadería, la mina de arena sílica y los asentamientos humanos, destacando también las instalaciones de producción del sector petrolero.

Con base en la información obtenida, se realizó un análisis. De los diferentes componentes: biótico, abiótico, paisajístico y socioeconómico. La descripción y evaluación de los diferentes componentes concluye en un diagnóstico del medio, que nos permite conocer el estado actual del SA previo a la ejecución del Proyecto.

A continuación, se presenta una síntesis de las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman al SA donde se desarrollará el Proyecto, además de complementarlo con el análisis del paisaje y el sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Clima y fenómenos meteorológicos. El tipo de clima, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García, es cálido húmedo con lluvias todo el año, su temperatura ha sido constante,

En cuanto a precipitación, de septiembre a noviembre, se han alcanzado valores de hasta 576.88 mm, mientras que los meses más secos son febrero, abril y mayo, donde se han registrado valores de 32.63 mm de lluvias; con respecto a la evaporación, los valores más altos se presentaron en los meses de mayo y junio, alcanzando promedios mensuales de 179.04 mm.

Con relación a los fenómenos hidrometeorológicos, se identifica la ocurrencia de 10 a 19 días anuales con tormentas eléctricas, los registros indican que predominan los días medio nublados, la frecuencia de granizadas y heladas en el área es muy baja.

Los vientos en las diferentes estaciones del año predominan hacia el O-NNE a una velocidad de 0 a 3.3 m/s durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, mientras que en los meses de julio a febrero el desplazamiento del viento es hacia el NO-NNE a una velocidad de 0 a 5.4 m/s.

Es importante mencionar que el estado de Veracruz está expuesto a estos fenómenos por un periodo que abarca la mitad del año (junio – noviembre), el Atlas Nacional de Riesgos, registra tres tormentas tropicales cercanas al área de estudio, tormenta tropical “Larry”, “Bárbara” y “Barry”, todas ellas se aproximaron a esta zona, sin afectar las instalaciones existentes

Cabe mencionar que la posición geográfica del SA se encuentra protegida por la península de Yucatán, la cual recibe el impacto directo de los fenómenos meteorológicos de gran magnitud disminuyendo su intensidad y dirección, tocando tierra veracruzana con fuertes vientos y precipitaciones dentro de un rango tolerable de intensidad.

Geomorfología. Se encuentra dentro de la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, siendo parte de la Llanura Aluvial Costera Inundable; geológicamente, la existencia de depósitos del Mioceno está representada por unidades de lutita-arenisca. La regionalización sísmica, ubica el SA en la zona B, indicando que es un área intermedia donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Las unidades de rocas son de tipo sedimentario, constituidas por areniscas y e intercalaciones de lutitas y areniscas. Superficialmente se presentan dos manifestaciones geológicas, ambas pertenecientes al Mioceno, bien delimitados por la roca visible: lutita-arenisca que dan pie a la formación geológica Paraje Solo, y areniscas (areniscas) que dan origen a la formación Cedral.

Suelo. Representado principalmente por los Acrisoles, Cambisoles y Gleysoles, con una susceptibilidad a la erosión de los tipos de moderada a alta y una degradación del suelo, estimada por erosión hídrica y gravitacional, de clase incipiente con pérdidas inferiores a 5 ton/ha/año.

Hidrología. Hidrológicamente, se identificaron seis cuerpos de agua importantes, de los cuales tres son perennes e intermitentes tributarios del río Coatzacoalcos y el río Tonalá, considerando el perfil de elevación y el tipo de suelo, las áreas susceptibles a inundación se concentran en la parte SO, S y SE sobre la margen del río Coatzacoalcos y la laguna Mezcalapa; en la parte SO siguiendo la confluencia de los arroyos Nexmagata y Mosta hacia su desembocadura en la laguna Mezcalapa, cuando aumentan su caudal durante la época de lluvias, pueden llegar a provocar problemas de inundación afectando a la población establecida cerca de las márgenes de los mismos.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
"Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015". Área Contractual 7.

En cuanto a hidrología subterránea, las profundidades en las que se puede encontrar el nivel estático varían de acuerdo con las condiciones del terreno y a la alternancia de las temporadas de estiaje y lluvias, por lo que las profundidades pueden variar de 1 hasta 80 m.

Los resultados analíticos utilizados como referencia en este estudio, con respecto a las aguas superficiales, fueron obtenidos en el proyecto "Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015", los cuales indicaron que el agua se encuentra contaminada por coliformes fecales y totales, detergentes, bajo contenido de oxígeno disuelto y características de turbiedad, lo que le resta calidad al agua y condicionan su uso, esto se debe principalmente a que son receptores de aguas residuales generadas en Villa Cuichapa. Para el agua subterránea de igual manera se identificó contaminación por coliformes fecales y totales.

Los problemas de contaminación tanto del agua superficial como subterránea se deben principalmente a las actividades antropogénicas, descartándose por el momento una mala calidad del agua causada por el sector petrolero.

Aire. Los resultados referencia utilizados para este estudio, fueron obtenidos del proyecto denominado "Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015", los cuales, nos indican que la calidad del aire no ha sido afectada, las emisiones se encuentran dentro del límite establecido en la normatividad vigente. Es importante mencionar que las emisiones son generadas de manera puntual y local con duración muy corta, consideradas altamente reversibles por el sistema ambiental, infiriendo que la inmisión de contaminantes en la atmósfera es rápidamente dispersada y diluida en la zona, siendo favorecida por la presencia de vientos dominantes procedentes del noreste y noroeste.

Vegetación. La vegetación del SA presenta variaciones tanto en su composición florística, altura y abundancia, debido a su ubicación geográfica, al tipo de suelo, la topografía, la precipitación pluvial y a las modificaciones que sus habitantes han hecho en ella a través de sus actividades productivas.

Con respecto al Proyecto, destaca su orientación del uso del suelo, ya que, superficie total se encuentra dominado por pastizales destinados a las actividades ganaderas. El resto de los usos de suelo corresponden a asentamientos humanos, plantaciones forestales, instalaciones petroleras, vialidades, presas de desechos, cuerpos de agua, instalaciones industriales y zonas sin vegetación aparente. La vegetación del área corresponde a fragmentos de selva alta perennifolia, selva alta perennifolia con vegetación secundaria, vegetación secundaria, vegetación de galería y popal.

Es evidente la inobjetable transformación acelerada de la vegetación natural del Proyecto producto de la expansión de nuevos usos del suelo, en especial a la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria. Por lo que la vegetación actualmente se ha reducido a fragmentos en forma de relictos, aumentando su importancia y generando una alarmante preocupación para las especies que ahí albergan.

Se identificó 1 especie con régimen de protección; listada en la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), tal es el caso del Cedro (*Cedrela odorata*).

Fauna. La diversidad faunística, está definida por su localización geográfica, específicamente, por la similitud de hábitats con la región Sur del estado de Veracruz. De los grupos taxonómicos muestreados, el grupo de las aves presentó la mayor abundancia y una riqueza de especies, seguido por los mamíferos

Paisaje. Para un mejor análisis del paisaje, se realizó una división por cuencas visuales, considerando los parteaguas topográficos.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

La información integrada permite realizar un inventario paisajístico para cada cuenca. Los elementos contenidos en este inventario son de tipo: geomorfológicos, vegetación, fauna, hidrología, población y actividades, históricas y culturales.

Como resultado de la integración de los resultados de calidad y fragilidad visual se tiene que el Proyecto corresponde a una calidad baja, al presentar fragilidad igualmente baja, esto quiere decir que su grado de restricción es bajo por lo que permite un nivel de alteración mayor (trazado de caminos, construcción de ductos, líneas de transmisión eléctrica, plantaciones forestales, actividades que requieran usos intensivos del paisaje, etc.).

Medio socioeconómico. La descripción y análisis del medio socioeconómico, incluye 42 localidades pertenecientes a Moloacán, Las Choapas y Minatitlán; el Proyecto contiene 26 de ellas, dentro del municipio de Moloacán.

La distribución económica de la población mayor de 12 años refleja una Población Económicamente Activa (PEA) del 41.5%, donde un 39.3% está ocupada y un 2.2% desocupada o desempleada. Para el Proyecto se tiene una PEA del 41.5%, de la cual el 40.1% está trabajando y el 1.4% está sin empleo.

La localidad de Villa Cuichapa en Moloacán, es la zona urbana cuyas actividades económicas están orientadas al sector terciario, en cambio, las actividades que se desarrollan en las localidades rurales giran en torno al campo, siendo la principal la agricultura, seguido de la cría y explotación de animales y en menor proporción los servicios relacionados con las actividades agropecuarias, forestales y el comercio.

La localidad de Villa Cuichapa es la concentradora de los servicios básicos, públicos y comerciales; a diferencia de las localidades rurales que complementan el universo de estudio, dispone de tiendas mayores, restaurantes o servicios de comida, y otros negocios de servicios de apoyo.

De forma general, la problemática expresada en el censo de INEGI en las localidades rurales son: Alcoholismo o drogadicción en Pueblo Viejo (Kilómetro 4) y Los Gavilanes; falta de abasto o comercio en Trancas Viejas; falta de carretera o transporte en Tacomango, Las Flores, El Relicario, Don Fausto, El Capullo, San Ignacio (Los Nava) y El Bramador; falta de drenaje y alcantarillado en Tlacuilolapan y Los Mechones; falta de empleo o emigración en Acalapa Tres, La Tolva, La Trinidad, San Lorenzo Mezcalapa y La Hulera; falta de energía eléctrica en San Martín, Santa Ana, San Rafael, Los Dos Hermanos, Los Mechones y El Kilómetro Seis; falta de equipamiento o servicios para la educación en Colonia la Florida y Parcela Industrial de las Viudas; falta de infraestructura o servicio de agua en Los Naranjos, El Suspiro y Encarnación del Toro; falta de otros servicios o equipamiento en Casa Blanca.

Los análisis de pobreza en Moloacán, Las Choapas y Minatitlán, mencionan que, en promedio, viven en pobreza el 60.79% de la población, en pobreza extrema el 21.72%. Existe un 85.63% de personas que presentan al menos una carencia y el 64.04% tiene un ingreso por debajo de lo señalado en la línea de bienestar.

- **CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL.**

De acuerdo al análisis del medio físico, biológico y socioeconómico antes desarrollado se puede considerar lo siguiente.

El sistema ambiental de acuerdo al análisis no tiene alta incidencia a fenómenos meteorológicos, como lo son depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes durante la época estival del año y a frentes fríos durante la época invernal. Muy bajo impacto por los vientos del norte y no presenta susceptibilidad a inundaciones.

Con el desarrollo del **POZO CUICHAPA 603 DES, (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO) Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”**. Área Contractual 7. No se esperan cambios drásticos al sistema ya que la obra o actividad se



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

realizará dentro de una instalación existente, por lo que para su instalación no requirió de realizar remoción de suelos, o vegetación y con ello destrucción de hábitats, nichos o madrigueras.

Dada las dimensiones sistema ambiental comparado con el área del proyecto y su área de influencia no se esperan modificaciones a los componentes ambientales actuales.

Lo anterior se resume ya que el SA presenta deterioro en su calidad ambiental, principalmente sobre la flora, la fauna, hidrología y suelo, esto se debe principalmente a las modificaciones llevadas a cabo a través de sus actividades productivas, sobre todo, ganadería, de los asentamientos humanos, destacando también las instalaciones de producción del sector petrolero.

En general el sitio (SA) evaluado presento una calidad media, su principal factor positivo son los reductos de vegetación secundaria en proceso de generación que se ubica en la zona que permite una variedad en crecimiento de fauna silvestre, aunque esta imperceptible durante la visita de campo,

Existen dos factores que demeritan el fondo escénico, que son las grandes extensiones de pastizales para el uso agrícola y ganadero y las áreas con instalaciones industriales del sector hidrocarburo.

El área del proyecto al encontrarse dentro de un área industrial del sector hidrocarburo, demeritan en gran medida el fondo escénico del paisaje disminuyendo la calidad paisajística, este efecto podría irse incrementando a medida que más empresas del sector hidrocarburos (pozos, tendido de líneas etc) se instalen en la zona.

CAPITULO V

V. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

A continuación, se describe el método y las técnicas que se emplearon para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales significativos asociados al proyecto del Pozo Cuichapa 603 DES en etapas operativas, de mantenimiento, abandono y taponamiento. Se incorporan las definiciones de los conceptos utilizados en el método propuesto.

La clasificación de los impactos incluye las categorías y escalas de medición de los mismos, las cuales se han descritos de manera explícita. Para establecer cuándo es relevante un impacto, se han utilizado los siguientes criterios que incluyen la calificación de los impactos potenciales con los siguientes atributos:

- ✓ Carácter o signo,
- ✓ Intensidad,
- ✓ Extensión,
- ✓ Duración,
- ✓ Desarrollo, y
- ✓ Reversibilidad.

Sobre la base anterior, se identificaron y describieron los potenciales impactos ambientales que se generarían por las etapas arriba señaladas.

De esta manera, el método para identificar y evaluar el impacto potencial generado por la ejecución del proyecto en estas etapas del Pozo Cuichapa 603 DES, se basó en un sistema matricial de doble entrada, en el que se cruzan las acciones del proyecto con los componentes ambientales y sus etapas de desarrollo de manera individualizada

por matriz (Buroz, 1988; CAURA-FAGROMEN, 2001). Excluyendo para este proyecto las etapas de preparación del terreno y construcción.

Así las interrelaciones ambientales han sido identificadas mediante el uso de un sistema de matrices de doble entrada de tipo causa – efecto (**Criterios Relevantes Integrados**), en las que en una columna se enlistan las acciones de las etapas operativas, mantenimiento y abandono del pozo, y se les cruza en el eje horizontal con cada uno de los principales componentes ambientales y sociales-culturales.

V.1.1 Indicadores de impacto

Tabla. V.1 Indicadores de impacto ambiental

Componente ambiental	Subsistema ambiental	Indicador ambiental de impacto
Abiótico (Medio Físico)	Aire	Calidad del aire
	Suelo	Calidad del suelo
	Agua	Calidad del agua
Medio Biótico	Flora	Flora silvestre
	Fauna	Fauna silvestre
Antrópico (Medio Socio-Cultural)	Actividades económicas	Calidad de vida de la población
	Actividades culturales	Calidad del Paisaje

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Tabla. V.2. Indicadores ambientales potencialmente a ser afectados por el proyecto.

Componente ambiental	Factor ambiental	Indicador ambiental de impacto	Parámetro
Abiótico (Medio Físico)	Aire	Calidad del aire	Emisiones a la atmósfera (CO ₂ , SO _x)
			Niveles de Ruido
			Partículas suspendidas y polvo
	Suelo	Calidad del suelo	Características físicas y químicas
			Erosión y estructura
	Agua	Calidad del agua	Esguerrimientos superficiales
Susceptibilidad a la contaminación del agua superficial y subterránea			
Medio Biótico	Vegetación	Flora silvestre	Vegetación herbácea
			Vegetación arbustiva
	Fauna	Fauna silvestre	Aves
			Anfibios y Reptiles
			Mamíferos
Antrópico (Medio Socio-Cultural)	Socio-económico	Calidad de vida	Generación de Empleo
			Seguridad laboral y comunidad
			Economía regional
	Paisaje	Calidad del Paisaje	Calidad visual y estética

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Con este método se obtiene un valor numérico para cada impacto al ponderar su evaluación a través de indicadores que se han venido usando en las evaluaciones de impacto de carácter cualitativo, pero aquí se lo integra en un valor complejo que representa globalmente la relevancia del impacto.

Al inicio de la evaluación se expresa cuantitativamente cada uno de estos indicadores de manera separada y aproximadamente de acuerdo a los criterios desarrollados en esta metodología. Los indicadores son:

- a) **Carácter o signo.** El impacto sobre un componente ambiental puede ser positivo, en el caso de que presente una mejoría con respecto al estado previo a la acción o negativo en el caso de que ocasionen un daño o alteración del estado previo a la actuación.
- b) **Intensidad.** Es la cuantificación de la fuerza, peso o rigor con que se manifiesta el impacto. Generalmente muestra el valor del cambio, se acostumbra llamarlo función de transformación o función de valor.
- c) **Extensión.** Medida del ambiente espacial o superficial en que ocurre la afectación. Generalmente se expresa en términos de superficie, pero también como porcentaje de la superficie afectada sobre el total del Proyecto. En el caso de que no sea fácil cuantificarla, se pueden establecer diferencias como: regional o general, extensa, local o puntual.
- d) **Duración.** Es el período durante el cual se sienten las repercusiones del Proyecto. Generalmente se mide el número de años que dura la acción que genera el impacto.
- e) **Desarrollo.** Si bien este indicador no se encontraba en el desarrollo original de la metodología, fue propuesto en respuesta a valorar el tiempo que tarda en manifestarse el impacto desde el momento en que se inicia la acción generadora.
- f) **Reversibilidad.** Es la expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original.

La calificación de los impactos considerados en el método, se basan en las siguientes valoraciones:

Intensidad. La medición de la intensidad se refiere al vigor del proceso puesto en marcha por las acciones del proyecto. Su determinación puede realizarse con modelos previsivos o puede asignarse una calificación subjetiva estimada por el analista, por ejemplo: baja (2), media (5) alta (7), y muy alta (10).

Extensión	Valoración
Puntual	2
Local	5
Extensiva	7
General	10

Extensión. La medición de la influencia espacial o extensión se refiere a la extensión de los efectos, con la característica de que los mayores impactos se prevén en las cercanías, con disminución de los mismos a medida que aumenta la distancia. Puede ser medido en forma puntual si ocurre en el frente de trabajo, local si se genera en el polígono del proyecto y generalizada si afecta al área de influencia del proyecto. Su escala de valores es la siguiente:

Extensión	Valoración
Puntual	2
Local	5
Extensiva	7
General	10

Duración. La medición de la duración establece el lapso durante el cual las acciones propuestas involucran tendencias beneficiosas o perjudiciales. Se utiliza la siguiente escala de medición.

Tabla V.4. Criterios de duración.

Tiempo (años)	Duración	Valoración
0 - 1	Instantánea	2
1 a 5	Medianamente corta	5
5 a 20	Medianamente larga	7
> 20	Larga	10

Desarrollo. Este indicador da respuesta a valorar el tiempo que tarda en manifestarse el impacto desde el momento en que se inicia la acción generadora.

Tabla V.5. Criterios de desarrollo.

Tiempo	Desarrollo	Valoración
0 hasta 1 mes	Inmediato	10
1 mes a 1 año	Rápida	7
1 a 2 años	Media	5
> 2 años	Alta	2

Reversibilidad. Mide la capacidad del sistema para retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

Tabla V.6. Criterios de reversibilidad.

Categorías	Valoración
Reversible	2
Costo medio	5
Costo elevado	7
Irreversible	10

Para el cálculo del Valor de Importancia Ambiental (VIA) que contenga los indicadores propuestos en este estudio será:

$$\text{Valor del Índice Ambiental (VIA)} = 0.4I + 0.2E + 0.1D + 0.1T + 0.2R$$

Tabla V.7. Categorías de impacto según su puntaje y probabilidad.

Probabilidad	Valor de Impacto Ambiental (VIA)			
	8 - 10	6 - 7.9	4 - 5.9	< 4
Muy alto	I Preventiva o compensatoria	I Preventiva o compensatoria	III Cualquier tipo, preferentemente preventiva	V Cualquiera, sólo cuando sea muy económica
Alto	I Preventiva o compensatoria	I Preventiva o compensatoria	III Cualquier tipo, preferentemente preventiva	V Cualquiera, solo cuando sea muy económica
Medio	II Monitoreo y luego correctiva o Mitigante en su defecto	II Monitoreo y luego correctiva o Mitigante en su defecto	IV Correctiva, mitigante o compensatoria, preventiva solo en caso de ser muy económica	VI Ninguna
Bajo	II Monitoreo y luego correctiva o Mitigante en su defecto	II Monitoreo y luego correctiva o Mitigante en su defecto	IV Correctiva, mitigante o compensatoria, preventiva solo en caso de ser muy económica	VI Ninguna

Fuente: Asociación CAURA-FAGROMEN Ltda (2001).

El dictamen total y parcial de los impactos ambientales y sociales que van a ser producto de las acciones del proyecto, parten de la interpretación de los resultados en función de la escala del Valor del Índice Ambiental (VIA); el mismo que permite realizar la jerarquización de los impactos de acuerdo a las siguientes categorías de impacto:



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

- a. **Categoría I.** Impactos de cierta o muy probable ocurrencia con puntajes de VIA superiores a 6 (altos o muy altos) requieren máxima atención. Frente a ellos deberá tratarse de aplicar medidas preventivas para evitar que se manifiesten.
- b. **Categoría II.** Impactos de puntajes de VIA altos y muy altos, (>6) con mediana o muy poca probabilidad de ocurrencia. Permite aplicación de medidas mitigantes o correctivas, exigen monitoreo o seguimiento para tratar de que su aplicación se ejecute lo más rápido posible a su manifestación y así evitar que se desarrollen hasta su máximo valor.
- c. **Categoría III.** Impactos ciertos o muy probables con valores de VIA entre 4 y 6 puntos, frente a los cuales deben darse prioridad a las medidas preventivas.
- d. **Categoría IV.** Impactos de baja probabilidad de ocurrencia con valores superiores a 4 hasta 6 puntos. Por su relativamente mediana relevancia, podrían no requerir monitoreo o seguimiento, se admite aplicarle medidas correctivas, mitigantes o compensatorias cuando se produzca el impacto.
- e. **Categoría V.** Impactos con valores de VIA de 4 o menos puntos, con alta probabilidad de ocurrencia, los cuales no requieren medidas, excepto cuando ocurran en áreas consideradas críticas debido a la suma y relevancia de otros impactos, o cuando las medidas resultaren muy económicas.
- f. **Categoría VI.** Impactos con valores de 4 o menos puntos, con baja o media probabilidad de ocurrencia, en cuyo caso no se aplica ninguna medida.

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

La metodología propuesta se publicó originalmente por Buroz, (1994), y actualizada por CAURA FRAGROMEN, Ltda, (2001). La justificación de usar esta metodología radica en que los criterios de evaluación finales permiten **mayor claridad el tipo de medidas ambientales que se deben considerar al realizar el Plan de Manejo Ambiental**. Debiendo señalar también que las variables que se analizan en la cuantificación de impactos son los más relevantes, no son muchas ni pocas.

Y con las actividades de operación, mantenimiento y abandono del proyecto Pozo Cuichapa 603 DES (Operación, Mantenimiento, Abandono y Taponamiento), se construyeron para esas etapas del proyecto seis matrices a fin de calcular el valor de importancia ambiental.

Las actividades revisadas y evaluadas durante la operación, mantenimiento y abandono, engloban aspectos de la separación de hidrocarburos siguientes (matizando en negritas las partes evaluadas):

- **Operación.**
 - Monitoreo del árbol de válvulas: Medición de presión, toma de muestras y manejo de producción.
 - Medición de presión en cabeza (1 vez al día)
 - Toma de muestras (1 vez al día)
 - Medición de los volúmenes producidos con equipo trifásico (1 vez por mes)
 - Medición de la presión de fondo fluyente (1 vez cada 6 meses)
 - Medición de la presión estática (1 vez cada 12 meses)

De las actividades a realizar dentro de la etapa de mantenimiento del Pozo Cuichapa 603 DES, se consideran las siguientes actividades:

- **Mantenimiento:** El mantenimiento al pozo será toda aquella intervención realizada para mantener la producción, mejorar la recuperación de hidrocarburos, o cambiar los horizontes de producción

aprovechando al máximo la energía propia del yacimiento. Su programa se sustenta en inspecciones visuales y estudios de integridad, así como códigos y normas nacionales e internacionales.

- **Reparación.** El termino reparación se refiere a una variedad de operaciones correctivas realizadas en un pozo_a fin de mantener, restaurar o mejorar su producción. La reparación de un pozo es un proceso que se lleva a cabo después de la perforación y de la terminación que en conjunto son las operaciones que tienen como fin comunicar a la formación productora con la superficie teniendo como objetivo optimizar, rehabilitar o mejorar la productividad de un pozo y de esta manera obtener hidrocarburos al menor costo.

Reparación menor. Es el conjunto de actividades de rehabilitación de pozos que están asociados con la corrección de problemas de aspecto mecánico y aquellos que no interviene el yacimiento (no altera las condiciones originales del yacimiento). Las reparaciones menores son trabajos de rehabilitación de los pozos cuyo objetivo es corregir fallas en el estado mecánico del pozo y restaurar u optimizar las condiciones de flujo del yacimiento, pero sin modificar las propiedades petrofísicas de la zona productora o de interés.

Reparación mayor. Es la intervención al pozo que implica una modificación sustancial y definitiva de las condiciones y/o características de la zona productora o de inyección (alterando las condiciones originales del yacimiento). Dichas operaciones se realizan con equipos de reparación convencionales o especiales, (tubería flexible, equipo de registros). Este tipo de operación tienen un alto costo y presentan producción diferida, por lo cual, tienen una gran importancia, así como un análisis y un buen diagnóstico de la problemática a la que se enfrenta.

- **Abandono.**

Concluidos los plazos autorizados por la AGENCIA para la actividad de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del Pozo Cuichapa 603 DES o concluir la vida útil del pozo se emitirá un aviso del proceso de abandono a las autoridades correspondientes, además se presentará a la ASEA un Programa de Actividades de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Ambiente. Posteriormente se procederá a realizar el desmantelamiento del equipo instalado (árbol de válvulas y barandal).

Finalmente, en cuanto a las actividades a realizar dentro de la etapa de abandono del pozo, se consideran las siguientes: el desmantelamiento y taponamiento del pozo consistente en el retiro del revestimiento de la plataforma, cercado, etc. (recuperación de la TR, cementación del orificio de perforación y colocación del monumento), para lo cual se elaborará un programa de actividades apegado a los procedimientos y especificaciones de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente para esta etapa, presentándolo a las autoridades correspondientes.

Al concluir las actividades de taponamiento, se iniciarán con acciones de restauración ecológica con la finalidad de fortalecer el uso del suelo que prevalecía antes de realizar estas obras, consistentes en la regeneración del sitio, Las zonas aleñaas que hayan resultado afectadas serán restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES CONSIDERADOS:

A continuación, se describen los impactos ambientales potenciales que puede provocar el proyecto de manera particular en las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento, y que son previstos en el proyecto para ajustarse a lo establecido en la normatividad y/o en los instrumentos de planeación aplicables, así como, en su caso, las condiciones adicionales que serán desarrollados.



INDICADOR AMBIENTAL DE IMPACTO: CALIDAD DEL AIRE.

En la matriz 7 se identifican los potenciales impactos en la calidad del aire por las posibles emisiones a la atmósfera en gases por escapes (partículas, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles COV). Los óxidos de nitrógeno y los COV pueden combinarse para formar ozono a nivel del suelo por equipos de combustión) y material particulado (polvos o partículas suspendidas) durante las distintas etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo. Incluye el ruido que se pueda generar en estas actividades por fuentes móviles básicamente.

Operación y mantenimiento

Conexión y puesta en servicio. Para comenzar a producir adecuadamente, el pozo necesitará conectarse o estar conectado de manera apropiada al sistema de producción, recolección, almacenamiento y/o tratamiento y luego comisionarse mediante la introducción de fluido de prueba y luego de hidrocarburos en el sistema. El árbol de válvulas cuenta con un sistema de válvulas e indicadores de presión que controlarán y monitorearán las condiciones de operación dentro de los pozos y consiste en varias válvulas para trabajo pesado, las cuales han sido diseñadas para soportar presiones que pueden ser ejercidas hacia la superficie durante el proceso de extracción del pozo. Las válvulas pequeñas instaladas a los lados del árbol son denominadas válvulas de producción lateral que también entran en operación cuando existe una sobrepresión. Por lo que no se esperan impactos ambientales significativos de una buena operación.

El precomisionado, que implica pruebas químicas (por ejemplo, pruebas hidrostáticas) y comisionamiento (por ejemplo, pruebas de presión, pruebas de control, etc.), tendrían el mayor potencial de estos impactos. Las liberaciones a la atmósfera pueden afectar la calidad del aire local, tales como el encendido como medida de seguridad durante el arranque, el mantenimiento o emergencia durante las operaciones normales de procesamiento. Estas emisiones pueden incluir dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano, COV, NOx, SOx, sulfuro de hidrógeno.

Operaciones de mantenimiento preventivo del pozo (Reparación menor y mayor). Todas las operaciones del mantenimiento asociadas con la producción de petróleo y gas requieren de una planificación ya que conllevan una necesaria gestión de residuos por estas actividades. El conjunto de actividades para una reparación menor en la rehabilitación de pozos está asociado con la corrección de problemas de aspecto mecánico y aquellos que no interviene el yacimiento (no altera las condiciones originales del yacimiento). Por su parte, la reparación mayor, implica la intervención al pozo a partir de una modificación sustancial y definitiva de las condiciones y/o características de la zona productora o de inyección (alterando las condiciones originales del yacimiento). Dichas operaciones se realizan con equipos de reparaciones convencionales o especiales, (tubería flexible, equipo de registros).

Etapa de abandono

Esta última etapa que significa el cese del proyecto o cierre de pozo tiene que ver con el desmantelamiento de equipo e infraestructura (taponamiento de pozo, extracción de infraestructura del pozo y gestión de residuos) y la planificación de la rehabilitación o restauración del sitio. Al final de la vida productiva del pozo, se toman medidas para tapar y sellar el pozo y eliminar toda la infraestructura de desarrollo.

De manera similar a la preparación del sitio en exploración o desarrollo del campo para la producción, se utilizará un mayor número de vehículos, plantas y maquinaria para el desmontaje y las actividades de remoción. Estas actividades generarían desechos y aumentarían la frecuencia de las emisiones al aire y el ruido mientras duren las actividades de desmantelamiento. El desmantelamiento de equipo que incluye el taponamiento de pozo, la limpieza



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

en la pera de perforación y la gestión de residuos son actividades propias en esta etapa que no representan impactos significativos. Todos ellos de signo positivo generalmente.

Los problemas de ruido y tráfico derivados del transporte de la infraestructura y el equipo necesarios son los principales aspectos ambientales de esta actividad, tanto para el desmantelamiento como para la restauración en el sitio. Asimismo, los posibles efectos locales en la calidad del aire por las emisiones de los vehículos y el aumento del tráfico hacia y desde el sitio se espera sea de volúmenes muy bajos que en otras partes del ciclo de vida del proyecto. Se espera que el ruido proveniente del desmantelamiento de maquinaria y equipo, motores de vehículos y plantas de energía y el impacto en el tráfico sean generalmente de nivel de impacto relativamente bajo y transitorio. Esto se debe a que se espera que la naturaleza de la actividad de restauración del sitio sea corta y transitoria y en una escala mucho más baja que las observadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

INDICADOR AMBIENTAL DE IMPACTO: CALIDAD DEL SUELO.

En la matriz 7 se identifican los potenciales impactos en la calidad del suelo por los posibles derrames o descargas al suelo (por residuos líquidos, sólidos o semisólidos) que puedan alterar las características físicas y químicas de su estructura o modificar a partir de procesos de erosión su geomorfología durante las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del proyecto de producción del pozo 603 DES.

Operación y mantenimiento

No se esperan impactos ambientales significativos en una buena operación y mantenimiento que se soporte en apropiadas actividades de monitoreo de las condiciones de operación normal de los equipos y sus respectivas pruebas de funcionamiento. La operación y el mantenimiento, que implican monitoreos de las condiciones de operación (presión de operación, volúmenes, pruebas de funcionamiento, etc.) tendrían muy bajo potencial de generar impactos. Los niveles de riesgo e impactos por la operación y/o mantenimientos, podría presentarse como contaminación del suelo, aunque sería de baja probabilidad, este es un impacto mínimo esperado durante esta etapa en el mantenimiento o reparación mayor. Lo anterior, si se considera la generación de diversos tipos de residuos los cuales se pueden clasificar entre peligrosos, no peligrosos y residuos líquidos.

Los recortes de perforación base aceite, generados en la etapa operación y mantenimiento del pozo, consisten en fragmentos de tierra y rocas, removidas del subsuelo, que en su extracción se impregnan con los fluidos de perforación base aceite. Por otro lado, en la etapa de operación y mantenimiento si el pozo sufre daños por falta de mantenimiento o por terceros, se puede generar derrame de la mezcla de crudo para lo cual la función del contrapozo es la contención de este; en este caso se reintegrará a proceso el producto, generándose en el fondo un sedimento el cual se retirará periódicamente. Este mismo residuo será generado en el abandono originado por la limpieza del sitio.

La generación de residuos sólidos estará en función de la etapa y actividad que se esté realizando, en este caso la operación, mantenimiento, abandono y mantenimiento, los residuos de manejo especial (recortes de perforación base agua) y residuos sólidos urbanos (material orgánico, papel, plásticos, cartón y PET).

Los recortes de perforación base agua, se generan durante la perforación y el mantenimiento del pozo, son sólidos que estuvieron en contacto con el fluido de perforación base agua, se componen por fragmentos de roca, arcillas, arenas y agua.

Como ya se menciona en el Cap. II, entre los residuos peligrosos que se podrán generar en las etapas que se evalúan, se encuentran los residuos derivados de las actividades de mantenimiento en el pozo sea menor o mayor, o en las acciones de abandono y taponamiento, tales como material impregnado con aceites o combustibles, sobrantes de recubrimiento, pinturas y solventes. Sin embargo, los mantenimientos mecánicos a las unidades



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES**

(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)

“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

motoras se realizarán en talleres especializados, por lo que la disposición de los residuos generados quedará a cargo de estos. Y, el mantenimiento de equipo o maquinaria de difícil manejo o dimensión se realizará en el sitio, y estará a cargo de compañías contratistas, que cumplan con las autorizaciones correspondientes para la disposición adecuada de los residuos.

Es importante señalar, que los residuos actualmente son y serán manejados de acuerdo con las disposiciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento, así como en la normatividad aplicable para cada tipo de residuo. Por ejemplo, actualmente se cuenta con planes de manejo autorizados por ASEA para el campo Cuichapa a nombre SERVICIOS DE EXTRACCIÓN PETROLERA LIFTING DE MEXICO, S.A. DE C.V., los cuales se aplicarán en particular para el manejo de residuos en el pozo. Debiendo señalar también que el pozo cuenta con los siguientes planes para el manejo de sus residuos: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Manejo y Control de Residuos.

Los residuos peligrosos generados, en las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamientos como aceites lubricantes gastados, sobrantes de anticorrosivos, pinturas, solventes y materiales impregnados con cualquiera de los antes mencionados, serán depositados de acuerdo con el tipo y estado (sólido o líquido) en contenedores con tapa que permita un sellado hermético, estos serán separados por tipo de residuo tomando en cuenta la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos de acuerdo a normatividad. Los derivados de las reparaciones y/o mantenimientos, una vez terminada la actividad, la compañía contratista a cargo será la responsable de transportarlos y depositarlos en un almacén temporal para su posterior disposición final.

Para las etapas en evaluación (de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento) los residuos generados se almacenarán en recipientes los que serán etiquetados y clasificados conforme al residuo que contengan cuidando la compatibilidad entre ellos. La disposición final de los residuos peligrosos se realizará de manera periódica por parte de una empresa prestadora de servicios que cuente con autorización vigente de la ASEA/ SEMARNAT y la SCT.

En el caso de los residuos sólidos no peligrosos se encuentran los residuos generados por el personal de mantenimiento (menor o mayor), como residuos de alimentos, papel, aluminio, vidrio, plástico, cartón, PET, así como partes metálicas, pedacería de tubos, varillas, válvulas e instrumentos reemplazados. Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recolectarán en contenedores con tapas debidamente etiquetados de acuerdo con el tipo de residuo que contenga, verde para residuos biodegradables (orgánicos) y amarillo para residuos (inorgánicos). Los residuos con capacidad de reciclaje como papel, cartón, vidrio, PET entre otros, serán clasificados de acuerdo con su origen, separados y almacenados para su envío a los centros de acopio. Asimismo, se colocarán señalamientos para difusión del manejo adecuado de los residuos, dirigidos al personal trabajador. Los residuos no reciclables serán periódicamente transportados al sitio de disposición final. Para realizar este trabajo se contará con los servicios de una compañía contratista que se encargará del transporte hasta el basurero municipal de Moloacán, la cual debe contar con la autorización del H. Ayuntamiento. Para el caso de los residuos de manejo especial, como pedacería de tubos, partes metálicas, varillas, válvulas entre otros, estos se reciclarán o reutilizarán según el caso, el resto serán almacenados dependiendo de la cantidad en contenedores de metal debidamente identificados y tapados. El transporte hacia los sitios de disposición final estará a cargo de un prestador de servicios que contará con las debidas autorizaciones para su correcto transporte y disposición final.

Actualmente en la macropera no existe infraestructura para el manejo y disposición de residuos, toda vez que el pozo se encuentra fuera de operación. No se omite señalar que actualmente el Campo Cuichapa al cual pertenece esta instalación cuenta con planes que aplican para Planes de Manejo tales como: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos LIF-AMB-PG-004r03, Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial LIF-AMB-PG-003r03, Manejo y Control de Residuos LIF-AMB-PG-001r05 y Plan de Respuesta a Emergencias/Contingencia – Campo Cuichapa. LIF-EMG-PL-003.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Etapas de abandono

Es posible que no sea posible devolver todo el sitio a un uso beneficioso después del abandono (por ejemplo, debido a preocupaciones relacionadas con la seguridad pública). En un área más amplia, esto podría resultar en la pérdida de suelo y/o la fragmentación del área de tierra.

INDICADOR AMBIENTAL DE IMPACTO: CALIDAD DEL AGUA.

En la matriz 7 se identifican los potenciales impactos en la calidad del agua por posibles efluentes o residuos líquidos, sólidos o semisólidos contaminantes durante las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo 603 DES que puedan generar procesos de contaminación por escurrimientos superficiales y/o que puedan imprimir una presión ambiental o susceptibilidad a la contaminación del agua superficial y/o subterránea.

Operación y mantenimiento

Los niveles de riesgo e impactos de la conexión y puesta en servicio de pozos, podría presentarse como contaminación de aguas subterráneas, aunque, este es un impacto mínimo esperado durante la conexión, precomisionado y comisionamiento. Sin embargo, si el pozo se construyó de manera inadecuada o deficiente, existe un potencial significativo para contaminar el agua subterránea.

Procesos de contaminación de aguas superficiales pueden presentarse en la etapa previa a la puesta en servicio ya que tendrían el potencial más significativo de impactos, ya que esta actividad también implica pruebas hidrostáticas de disponibilidad de agua, dosificación química y eliminación de agua. Si se maneja de manera inapropiada o en caso de derrame o accidente, esto puede provocar la escorrentía superficial de productos químicos nocivos liberados en los cuerpos de agua superficial.

Los niveles de riesgo para las actividades de conexión y puesta en servicio se consideran generalmente bajos, aparte de los impactos para las aguas subterráneas y superficiales, que generalmente se consideran moderados debido al potencial de contaminación persistente que conduce a una infiltración gradual y fugas en las aguas subterráneas (si ocurrió el evento). El tratamiento efectivo del agua subterránea contaminada puede ser un reto mayor y desafío.

También se puede señalar, que los residuos líquidos se constituirán básicamente de aguas residuales proveniente del uso de letrinas portátiles, así como de las casetas habitación instaladas en la superficie dentro de la plataforma del pozo, esto en la etapa de mantenimiento. La producción será (Aceite, Gas y Agua), y esta será enviada a la Batería de Separación Cuichapa II donde se realizará el proceso de separación, por lo en el proyecto de Operación mantenimiento, Abandono y Taponamiento del Pozo cuichapa 603 DES, en ninguna de sus etapas manejará o realizará algún tipo de tratamiento de Aguas Congénitas.

Los recortes y los fluidos de perforación agotados base aceite generados durante el mantenimiento del pozo, se colocarán en góndolas o presas metálicas cerradas situadas en el área de la plataforma. Por seguridad se llenarán hasta el 80% de su capacidad total. Posteriormente serán manejados y transportados por empresas prestadoras de servicios autorizadas por la ASEA y la SCT hacia los sitios de disposición final autorizados, lo anterior con apego a la LGPGIR, su reglamento y la normatividad aplicable.

Asimismo, de acuerdo con el artículo 31 de la LGPGIR, los recortes de perforación base aceite estarán sujetos a un plan de manejo. La compañía que realice reparaciones y/o mantenimiento en la plataforma, almacenará los residuos peligrosos generados, en recipientes debidamente identificados, para que, una vez terminada la actividad, estos residuos sean transportados y depositados en un almacén temporal, para su posterior disposición final.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES**

(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)

“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

El manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos se realizará de manera periódica por parte de empresas prestadoras de servicios que cuenten con autorización vigente ante la ASEA y SCT. Los residuos generados no deberán rebasar un período mayor a seis meses en el almacén, conforme a lo establecido en el artículo 84 del Reglamento de la LGPGIR. Asimismo, el prestador de servicios entregará a la empresa un manifiesto en el cual se incluirá la cantidad y tipo de residuos recolectados, fecha de recolección, número de autorización de los servicios de manejo, transporte y disposición final y firma del responsable, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la fracción III del artículo 86 del Reglamento de la LGPGIR.

Los residuos que no se tenga certeza de su peligrosidad, serán evaluados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005. La empresa que preste el servicio de sanitarios y/o letrinas será la encargada de recolectar dos veces por semana los residuos sanitarios, y transportarlos a la planta de tratamiento más cercana al Proyecto previa autorización del ayuntamiento municipal correspondiente. Asimismo, se llevará un control mediante bitácora de los residuos generados y fechas de recolección y se exigirá al prestador de servicios los comprobantes de la correcta disposición final.

Etapas de abandono

Se pueden presentar procesos de contaminación de aguas superficiales, por controles inadecuados que pueden provocar la contaminación del agua y erosión del suelo, y cambios en la hidrología de la superficie por las actividades de desmantelamiento. Posibles fugas que conducen a manchas, olores, o brillos en las superficies del agua.

Impactos y riesgos por falla de integridad del pozo a largo plazo pueden generar contaminación de las aguas subterráneas. Pueden ocurrir fugas de fluidos de hidrocarburos debajo de la superficie, lo que resulta en la penetración de fluidos en las reservas de agua subterránea, esto, si la falla del pozo está en el subsuelo, una fuga hacia afuera es poco común debido a un gradiente de presión más bajo en el pozo que en las formaciones externas. Las fugas subsuperficiales en los pozos de petróleo y gas son, por lo tanto, raras y generalmente dan como resultado que el agua salada de formación exterior se filtre hacia el pozo hacia la presión más baja en el pozo, en lugar de que los hidrocarburos se infiltren y penetren en el agua subterránea. Los hidrocarburos líquidos pueden escaparse de la boca del pozo, lo que resulta en una contaminación de las aguas superficiales.

En el caso de las aguas residuales por el personal involucrado en esta etapa será manejado con baños portátiles.

INDICADOR AMBIENTAL DE IMPACTO: FLORA SILVESTRE.

En la matriz 7 se identifican los potenciales impactos hacia la flora silvestre (vegetación herbácea y/o arbustiva) en el sitio de proyecto del pozo por las actividades de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento.

Operación y mantenimiento

Los niveles de impactos por la conexión y puesta en servicio de pozos en cuanto a impactos sobre la fauna y flora silvestre, pueden ocurrir por el derrame químico tóxico de las pruebas hidrostáticas que puede conducir a la pérdida permanente de plantas y hábitat.

Sin embargo, no se esperarían impactos ambientales significativos como resultados de una buena operación y mantenimiento que contemple eficientes programas de monitoreo y pruebas de funcionamiento. La operación y el mantenimiento, que implican monitoreos de las condiciones del pozo (mediciones de presión y volúmenes), tendrían muy bajo potencial de generar impactos. Los niveles de impactos en cuanto a impactos sobre la flora silvestre, son de una probabilidad baja, por los sistemas de seguridad que implican un conjunto de válvulas para evitar un derrame a boca de pozo que pudiera eventualmente conducir a la exposición en el área inmediata a la boca del pozo.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

Etapas de abandono

Por su parte, la restauración del sitio siempre implicará impactos positivos para todos los factores ambientales. Con la eliminación de la infraestructura, se debe restaurar el área despejada. Los procesos necesarios para restaurar los sitios incluyen la estabilización de áreas y pendientes, la ruptura de superficies compactadas, la re-vegetación, el reemplazo de la capa superior del suelo.

INDICADOR AMBIENTAL DE IMPACTO: FAUNA SILVESTRE.

En la matriz 7 se identifican los potenciales impactos hacia la fauna silvestre (aves, anfibios, reptiles y mamíferos) en el área del pozo 603 DES por las actividades de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento. Los riesgos e impactos en esta etapa son similares a la sección previamente analizada de impactos a la flora silvestre (vegetación herbácea y/o arbustiva). Se asume lo anterior, debido a que la fauna está altamente vinculada o asociada a la vegetación presente en el sitio.

Operación y mantenimiento

No se esperarían impactos ambientales significativos como resultados de una buena operación y mantenimiento que contemple eficientes programas de monitoreo y pruebas de funcionamiento. Aunque la presencia de COV en el suelo, puede generar impactos sobre la vida silvestre, las aves, los anfibios y reptiles, mamíferos, pueden verse afectados. El suelo es una preocupación importante, ya que la textura, la consistencia, el pH, la salinidad, la materia orgánica, los nutrientes y el HTP (hidrocarburo total de petróleo) presente pueden afectar la fauna silvestre del sitio. Conviene resaltar, que las áreas perimetrales a la localización se encuentran cercadas como protección, lo cual representa una salvaguarda importante tanto para fauna como pobladores de la zona.

Abandono

Igual que en el indicador ambiental de impacto a la flora, la restauración del sitio siempre implicará impactos positivos para todos los factores ambientales. Con la eliminación de la infraestructura, se deberá restaurar el área despejada. Los procesos necesarios para restaurar los sitios incluyen la estabilización de áreas y pendientes, la ruptura de superficies compactadas, la re-vegetación, el reemplazo de la capa superior del suelo.

INDICADOR AMBIENTAL DE IMPACTO: CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN.

En la matriz 7 se identifican los potenciales impactos en la calidad de vida de la población por los posibles impactos de carácter socio-culturales que pueden favorecer al empleo, la seguridad laboral y de la comunidad, y de alguna manera la economía regional a partir de las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo.

Operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento, se identifican impactos en términos de la calidad de vida por los potenciales impactos de carácter socio-cultural que puedan favorecer al empleo, la seguridad laboral y de la comunidad, y de alguna manera muy especial la economía regional en esta etapa del proyecto.

Abandono

En la etapa de abandono las acciones de limpieza y desmantelamiento de la infraestructura en las áreas del pozo, los potenciales impactos de carácter socio-cultural que se expresan de manera directa es el empleo de personal no especializado, y la seguridad laboral y de la comunidad, y de alguna manera también la economía regional a partir de esta etapa de proyecto.



INDICADOR AMBIENTAL DE IMPACTO: CALIDAD DEL PAISAJE.

En la matriz 7 se identifican los potenciales impactos en la calidad visual y estética durante las etapas de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento que pueda impactar la calidad del paisaje por el pozo 603 DES.

Operación y mantenimiento

No se esperarían impactos ambientales significativos de una buena operación del pozo, y los mantenimientos de reparación menor tampoco. Sin embargo, el mantenimiento mayor pueda representar con la presencia del equipo un impacto visual temporal cuando hubiera necesidad de aplicarlo.

Pero en general, desde el punto de vista del paisaje no se esperarían impactos negativos al paisaje ya que el proyecto se encuentra en un sitio transformado y no implica procesos de fragmentación hacia la estructura del paisaje actual.

Etapa de abandono

No todo el equipo a boca de pozo puede retirarse del sitio, lo que puede generar un impacto visual. Por su parte, la restauración del sitio siempre implicará impactos positivos para todos los factores ambientales. Con la eliminación de la infraestructura, se debe restaurar el área despejada.

Los procesos necesarios para restaurar los sitios incluyen la estabilización de áreas y pendientes, la ruptura de superficies compactadas, la re-vegetación, el reemplazo de la capa superior del suelo.

Resultados de la evaluación de impactos.

Interrelaciones Ambientales.

La identificación de las interrelaciones ambientales se muestra en la Tabla siguiente.

En ella se presentan las acciones generadoras de impactos, los componentes ambientales y sociales y la aparición de las interrelaciones acciones vs componente afectado.

Tabla. V-8, Interrelaciones ambientales.

Medio	Componente	No. de interacciones
ABIÓTICO	Aire	3
	Suelo	2
	Agua	2
	Total Medio abiótico	7
BIÓTICO	Flora	2
	Fauna	3
	Total Medio Biótico	5
SOCIO-CULTURAL	Generación de empleo	1
	Seguridad laboral y comunidad	1
	Economía regional	1
	Calidad del paisaje	1
	Total Medio Socio-Cultural	4
TOTAL		16

El análisis de la tabla anterior demuestra que existen 16 interacciones ambientales, de las cuales 7 pertenecen al medio abiótico; 5 al medio biótico; y 4 al medio socio-cultural.

Tabla.V-9, Interrelaciones acciones del proyecto vs medio.

Fase / actividades	Medio			
	Abiótico	Biótico	Socio-Cultural	Total
Actividades preparación del Terreno				
NO SE EVALÚO				
Construcción				
NO SE EVALÚO				
Actividades de operación y mantenimiento				
Operación. Monitoreo del árbol de válvulas: Medición de presión, toma de muestras y manejo de producción), potenciales emisiones, efluentes y derrames durante actividades de operación. Mantenimiento: Inspecciones visuales y estudios de integridad. Reparación menor. Trabajos de rehabilitación de los pozos cuyo objetivo es corregir fallas en el estado mecánico y restaurar u optimizar las condiciones de flujo del yacimiento. Reparación mayor. Intervención al pozo que implica una modificación sustancial y definitiva de las condiciones y/o características de la zona productora o de inyección.	29	20	20	69
Actividades de abandono				
Desmantelamiento y taponamiento del pozo consistente en el retiro del revestimiento de la plataforma, cercado, etc. (recuperación de la TR, cementación del orificio de perforación y colocación del monumento). Al concluir las actividades de taponamiento, se iniciarán con acciones de restauración ecológica con la finalidad de fortalecer el uso del suelo que prevalecía antes de realizar estas obras.	14	10	8	32
Total	43	30	28	101

Las interrelaciones presentadas en la tabla anterior, 69 corresponden a la operación y mantenimiento y 32 en la etapa de abandono del sitio. Cabe destacar, que las cifras anteriores, comprenden todas las interacciones evaluadas excluyendo las etapas de preparación del sitio y construcción.

Se procedió a contar cuantas interacciones se registran en cada una de las categorías definidas y se demuestra que la mayoría de las interacciones resultan ser positivas (51.5%), y categoría IV (45.5%) las cuales son aceptables con medidas correctivas, mitigantes o compensatorias, las cuales serán gestionadas a partir de los elementos que apliquen del SASISOPA con acciones particularmente de monitoreo y de prevención en caso de ser necesarias. Las interacciones son contempladas para su atención en el PMA.

Tabla. V.10 Cuadro resumen del porcentaje de interacciones negativas que se encontraron según cada criterio determinado.

CRITERIO	No, interacciones	%
CATEGORÍA I: Preventiva o compensatoria	0	-
CATEGORÍA II: Monitoreo y luego correctiva o Mitigante en su defecto	14	13.9
CATEGORÍA III: Cualquier tipo, preferentemente preventiva	0	-
CATEGORÍA IV: Correctiva, mitigante o compensatoria, preventiva sólo en caso de ser muy económica	46	45.5
CATEGORÍA V: Cualquiera, sólo cuando sea muy económica	0	-
CATEGORÍA VI: Ninguna	41	40.6
POSITIVAS	52	51.5
NO IMPACTOS	27	26.7
TOTAL	101	100



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

La fase de abandono, con sus actividades de desmantelamiento de los equipos e infraestructura de la batería de separación una vez concluida su vida útil, y la revegetación de áreas intervenidas, son consideradas como actividades generadoras de impactos positivos en sus interrelaciones con los componentes socio ambientales.

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

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S. A. de C. V. se propone a partir de la prevención y mitigación de impactos, así como a la concientización ambiental en las etapas evaluadas del Proyecto (operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo), privilegiar estas medidas de manera responsable para el cuidado y la protección del ambiente.

De conformidad con lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, las medidas preventivas y de mitigación se definen como un conjunto de acciones que deberán ser ejecutadas para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente, así como atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de causar una perturbación por la realización de las actividades propuestas en el proyecto.

Por lo tanto, en esta sección se proponen medidas tendientes a evitar y/o atenuar los impactos ambientales identificados como adversos en el capítulo V, considerados durante las actividades de operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo, y evitar se presenten efectos indeseables sobre los diferentes factores bióticos, abióticos y socioculturales.

Como medida primordial de prevención de impactos, se establece que, para el diseño de las medidas o acciones, es imperante identificar las zonas o áreas críticas, siendo aquellas catalogadas como ambientalmente susceptibles de sufrir alteraciones, ya sea por acciones provocadas por el medio ambiente o por el ser humano, además de considerar las que pudieran impedir la ejecución de las actividades propuestas dentro del área de estudio; sobre todo, las particularmente vulnerables por derrames provenientes de las reparaciones mayores en el pozo que aunque no son generalizadas de requerirse representan ese riesgo.

En este contexto, y de manera general, las medidas contempladas para su implementación en el Proyecto son de tipo prevención, mitigación, restauración y compensación. Estas son definidas en los siguientes puntos:

Medidas protectoras o medidas preventivas.

- **Prevención.** Aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas dirigidas al mismo fin, que se contempla en el SASISOPA. Por lo tanto, evitan la ocurrencia de efectos negativos y se conocen también como protectoras.

Medidas correctoras o de mitigación:

- **Mitigación.** Conjunto de acciones para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare por la realización de un proyecto. Su aplicación pretende reducir los efectos negativos inevitables y llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista normativo, capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.

Medidas compensatorias:

- **Compensación.** Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general, los impactos que requieren compensación son en su mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Estas medidas generan un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, crea un escenario similar al que fue deteriorado, ya sea en el mismo sitio o en otro distinto.

Medidas de seguimiento y control:

Son aquellas que refuerzan y/o supervisan la aplicación de las medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias. En estas se inscriben fundamentalmente elementos estratégicos del SASISOPA.

Medidas de Restauración:

- **Restauración.** Se busca restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. Conocidas como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental. Estas medidas buscan recuperar las condiciones ambientales anteriores a la perturbación remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto. Generalmente, forman parte de las actividades de Abandono en un Proyecto.

A continuación, en la **Tabla VI.1**, se presentan las medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales detectados en el área del proyecto de acuerdo con el factor ambiental afectado.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Impacto ambiental identificado	Tipo de Medida	
			Prevención	Mitigación
Aire	Nivel de emisiones a la atmósfera	Generación de emisiones de gases y humos por la operación de vehículos y equipos que operan con motores de combustión interna.	<p>MP1. Mantenimiento preventivo de forma mensual a equipos o motores de combustión interna vehículos en taller, antes de su envío a campo para monitoreo en pozo o de uso en reparaciones (sea menor o mayor). De igual manera aplicar mantenimiento preventivos y predictivos a los vehículos.</p> <p>MP2. Durante las actividades de mantenimiento, circular a baja velocidad para evitar al mínimo la dispersión de polvos ocasionado por el flujo vehicular.</p>	<p>MM1. Mantenimiento correctivo a los vehículos, equipos o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo para monitoreo.</p> <p>MM2. En caso de requerirse, se realizarán riegos programados en la zona de tránsito frecuente para mantener el control en la suspensión del polvo.</p> <p>MM3. Los periodos de exposición a las fuentes de ruido por parte del personal a laborar en obra deberán ajustarse a lo señalado en la normatividad aplicable.</p>
	Niveles de ruido	Generación de ruido por la operación de equipos que trabajan con motores de combustión interna y plantas generadoras de energía eléctrica para mantenimientos.	MP3. Mantenimiento preventivo a equipos o motores de combustión interna de uso en reparaciones (menor o mayor) en pozo, observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes ruidosas fijas y móviles.	MM4. Mantenimiento correctivo a los equipos o motores de combustión interna de uso en reparaciones (menor o mayor) en pozo, observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes ruidosas para fuentes fijas y móviles.
	Nivel de partículas suspendidas	Aumento en la suspensión de material particulado por la emisión de partículas de equipos en mantenimiento o reparación de pozo (menor o mayor) faltos de mantenimiento o de desviaciones en la operación normal.	MP4. Mantenimiento preventivo a equipos o motores de combustión interna en actividades de mantenimiento o reparaciones (menor o mayor) en pozo (humos o partículas), observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes fijas y móviles de emisiones de material particulado.	MM5. Mantenimiento correctivo a los equipos o motores de combustión interna en actividades de mantenimiento o reparaciones de pozo (humos y partículas), observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes fijas y móviles de emisiones de material particulado. En caso de requerirse, se deberá aplicar riego con agua en las zonas con mayor

				suspensión de partículas de polvo en la etapa de abandono y taponamiento.
Suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Mala gestión de Residuos.	<p>MP5. Ejecución de la gestión integral de residuos mediante los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial que se enmarca en las acciones del SASISOPA. Sensibilización al personal y visitantes del manejo apropiado de las distintas fuentes y tipos de residuos en la pera del pozo.</p> <p>MP6. Colocación de contenedores con capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener por separado cada tipo de residuo de naturaleza RSU, en cantidades adecuadas al volumen estimado a generarse.</p> <p>MP7. Colocación de contenedores con capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener por separado cada tipo de residuo de naturaleza RME, en cantidades adecuadas al volumen estimado a generarse.</p> <p>MP8. Colocación de contenedores con capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener por separado cada tipo de residuo de naturaleza RP, en cantidades adecuadas al volumen estimado a generarse.</p>	<p>MM6. Mantenimiento correctivo a instalaciones de la gestión integral de los residuos, tales como almacén temporal de residuos peligrosos, sustitución de contenedores, suministro de herramientas del equipo de gestión de residuos en las actividades de reparación (menor o mayor) del pozo.</p> <p>MM7. Recolección periódica de los residuos sólidos urbanos, por medio de un prestador de servicios especializado en la materia para su recuperación, transporte, tratamiento y/o disposición final.</p> <p>MM8. Recolección periódica de los residuos de manejo especial por medio de un prestador de servicios especializado en la materia para su recuperación, transporte, tratamiento y/o disposición final.</p> <p>MM9. Recolección periódica de los residuos peligrosos por medio de un prestador de servicios especializado en la materia para su recuperación, transporte, tratamiento y/o disposición final.</p> <p>MM10. En el caso fortuito, de fuga accidental, se procederá a la recuperación total del suelo impregnado para ser retirado por un prestador de servicios especializado para su transporte, tratamiento y disposición final.</p>
	Erosión y estructura	Fuga o derrame de hidrocarburos	MP9. Mantenimiento preventivo a contrapozo en la pera de pozo para la contención por eventuales eventos de derrames, por vertimiento durante las actividades de reparación del pozo (menor o mayor) o intencionado.	MM11. Mantenimiento correctivo a contrapozo que permita la contención por eventuales eventos de derrames en las actividades de reparación menor o mayor del pozo o intencionado.
Agua	Escurrimientos superficiales y Susceptibilidad a la contaminación	Contaminación en cuerpos receptores (escurrimientos o arroyos) cercanos al pozo.	MP10. Colocación de baños portátiles en cantidades suficientes a la cantidad de trabajadores	MM12. durante las reparaciones (menor o mayor) Recuperación, transporte, tratamiento y disposición final del agua residual sanitaria por medio de un prestador de servicios especializados.
Flora	Vegetación herbácea y arbórea	Captura, consumo y comercialización de especies de flora	MP11. Aplicación de Procedimiento general para el rescate y la reubicación de fauna silvestre.	MM13. se prohibirá la Captura, consumo y comercialización o cualquier posesión de especies de fauna
Fauna	Aves, Anfibios, Reptiles y Mamíferos	Captura, consumo y comercialización de especies de fauna.	<p>MP12. Aplicación de Procedimiento general para el rescate y la reubicación de la fauna silvestre.</p> <p>MP13. Sensibilización con pláticas ambientales sobre las especies faunísticas de importancia ecológica y en algún grado de protección.</p>	<p>MM14. se promoverá la acción de ahuyentar a cualquier organismo de fauna silvestre que se visto dentro de las instalaciones.</p> <p>MM15. se prohibirá la Captura, consumo y comercialización o cualquier posesión de especies de fauna silvestre.</p>

			<p>MP14. Se prohibirá capturar, perseguir, cazar, colectar, traficar o perjudicar a las especies de fauna silvestres que habitan en la zona.</p> <p>MP15. Se colocarán señalamiento preventivos restrictivos e informativos en materia ambiental.</p>	
Sociocultural	Paisaje	Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje: tránsito de vehículos y personas, así como la operación, mantenimiento, abandono y taponamiento del pozo.	<p>MP16. Ejecutar en un menor tiempo las actividades para reducir el lapso en que estarán visibles las afectaciones y elementos ajenos al paisaje (maquinarias, camiones pesados, etc) en las reparaciones al pozo.</p> <p>MP17. Establecer un programa de trabajo de llegada y retiro de equipo y maquinaria de manera ordenada para disminuir la contaminación visual.</p>	<p>MM16. Evitar el movimiento innecesario de equipos maquinaria y vehículos durante la operación y mantenimiento de instalaciones.</p> <p>MM17. Restringir el acceso a personas ajenas a las actividades</p>

Asimismo, para coadyuvar a la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se proponen las siguientes medidas de seguimiento y control:

Tabla VI. 2. Medidas generales y de compensación de los impactos ambientales identificados en el proyecto.

No.	Tipo de Medida
	Seguimiento y control
MSC1	Actividades de supervisión ambiental durante el tiempo de ejecución del proyecto con personal especializado con el conocimiento necesario para ejecutar las medidas propuestas; y, con la autoridad suficiente para tomar decisiones en caso de probable afectación a la naturaleza.
MSC2	Capacitación al personal que laborará en la obra por medio de pláticas con contenido ambiental.
MSC3	Instalar letreros prohibitivos e indicativos en los frentes de trabajo que contengan información clara y suficiente de los procedimientos a ejecutar de manera clara y entendible.

VI.2 Impactos residuales

Actualmente se puede identificar un impacto residual importante en lo que se refiere a la afectación del suelo y del paisaje de la zona, debido a la instalación de infraestructura permanente (contrapozo y árbol de válvulas) mismas que permanecerán por un periodo mínimo de 25 años.

Aquellos impactos que no podrán volver a su estado original, aun con la aplicación de medidas son considerados como impactos residuales. Por lo tanto, la identificación de este tipo de impactos se ha realizado previamente durante el análisis y descripción de estos, siendo el indicativo el atributo *Recuperabilidad*.

En la siguiente tabla se presentan los impactos negativos con características residuales.

Tabla VI.3. Impactos negativos en relación con el atributo de Recuperabilidad.

Obra (s) tipo (s)	Denominación de impacto	Factor de incidencia	Característica de Recuperabilidad
Pozo de perforación de hidrocarburos	Contaminación del suelo	Edafología	Recuperación parcial
Pozo de perforación de hidrocarburos	Contaminación de los cuerpos de agua presentes	Hidrología superficial	Recuperación parcial
Pozo de perforación de hidrocarburos	Contaminación del agua subterránea	Hidrología subterránea	De difícil recuperación

Los impactos contaminación de suelo, contaminación de los cuerpos de agua presentes y contaminación del agua subterránea se visualizan con susceptibilidades y se contempla la implementación de medidas para la atención inmediata de eventos de fugas y derrames de hidrocarburo (Plan de Respuesta a Emergencias/Contingencias). La forma en que los impactos residuales señalados podrían intervenir en el entorno sería en la reducción de los servicios ambientales que ofrecen, al menos en los sitios de ubicación de la obra y en algunos casos, con efectos más allá de su localización.

Sin embargo, los impactos residuales identificados tienen medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración, las cuales, al ser aplicadas reducirán sus efectos a un nivel aceptable.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

A partir del diagnóstico ambiental del capítulo IV se formulará un escenario sin considerar el Proyecto como variable; la construcción del escenario con Proyecto se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas en la temporalidad sin Proyecto y sobreponiendo los impactos ambientales identificados en el capítulo V; por último, para el escenario con medidas, se considerarán las acciones de mitigación propuestas en el capítulo VI. El análisis permitirá obtener un pronóstico ambiental integral de la región de estudio.

A continuación, en la siguiente tabla se describen y analizan los escenarios posibles.

Tabla 1. Descripción y análisis de escenarios sin Proyecto, con Proyecto y considerando las medidas de mitigación.

Factor ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto, pero con medidas
Edafología (calidad de suelos)	Antes del inicio del proyecto, no se cuenta con ningún sitio considerado como contaminado, al no exceder los parámetros de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.	Durante las actividades de mantenimiento, se generarán residuos clasificados como sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. Así también, en estas etapas pueden ocurrir eventos de fugas y derrames de hidrocarburos. En caso de afectaciones al suelo por un mal manejo o una disposición inadecuada de residuos peligrosos, o bien, por alguna fuga o derrame de hidrocarburos, estas se sumarían a las superficies actualmente reconocidas como daños preexistentes	Se establecerán y actualizarán los planes y programas para el manejo de residuos, prevención y atención de incidentes, por mencionar algunos: Programa para la Prevención de Accidentes; Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental; Plan de contingencias ambientales; Programas de Capacitación Ambiental; Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos; Plan de Manejo de Residuos; entre otros. Asimismo, se contemplan medidas de prevención, mitigación y restauración para este tipo de impactos, los cuales serán aplicables durante las etapas (operación, mantenimiento, Abandono y taponamiento).
Hidrología superficial (escorrentías superficiales/ drenaje superficial)	El análisis de la zona donde se realizará la operación, mantenimiento, Abandono y taponamiento del pozo Cuichapa 603DES, es una macro para existente en la cual existen otros pozos, por lo que no se realizarán modificaciones en los patrones de flujos de los escurrimientos por actividades de relleno de suelos.	No se esperan cambios ya que no se realizarán actividades de remoción de suelos o rellenos que pudieran interferir con el escurrimiento de Aguas superficiales en la zona del proyecto	se prohibirá realizar remociones de suelos o rellenos que pudieran crear barreras físicas al interior de la instalación

Aire (calidad)	De acuerdo con los resultados de los monitores realizados en cinco puntos de interés del área del Proyecto, la calidad del aire es satisfactoria. (Fuente: MIA-R del campo Cuichapa Elaborado por Lifting, 2019)	Solo en la macropera y área de influencia. Las actividades como el transporte de personal, materiales y equipos, así como la operación de los mismos ocasionarán directamente un deterioro en la calidad del aire. La generación de partículas de polvo en suspensión se dará lugar por el tránsito y la operación de vehículos y maquinarias en superficies sin pavimento; simultáneamente producto de la combustión interna de los motores se emitirán gases contaminantes como CO2, CH4 y N2O.	El regulado pondrá en marcha acciones de prevención y mitigación para la conservación de la calidad del aire que permita atenuar los impactos sobre este factor ambiental. Dentro de estas: <ul style="list-style-type: none">• Mantenimiento correctivo a los vehículos, equipos o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo para monitoreo.• En caso de requerirse, se realizarán riegos programados en la zona de tránsito frecuente para mantener húmedo y control en la suspensión del polvo.• Los periodos de exposición a las fuentes de ruido por parte del personal a laborar en obra deberán ajustarse a lo señalado en la normatividad aplicable. Son algunas de las actividades preventivas contempladas para el Proyecto.
Aire (niveles de ruido)	De acuerdo con los resultados de monitoreo realizados a fuentes fijas de ruido localizados dentro del área del Proyecto y con estatus actual en operación, los niveles sonoros se encuentran fuera de los límites máximos permisibles.	El empleo de vehículos de transporte y maquinaria en las atapas de mantenimiento, o bien, durante el desmantelamiento de las instalaciones generarán ruido de forma puntual, con efecto efímero o fugaz y totalmente reversible.	Durante la etapa de Operación, mantenimiento, abandono y taponamiento, las obras tipo aumentarán las emisiones de ruido en la zona del Proyecto, principalmente por la operación de la maquinaria, sin embargo, mediante la implementación de medidas para el control del ruido, se espera reducir dichas emisiones.
Aire (cambio climático)	Las causas del cambio climático pueden ser de origen natural o antropogénica, enlistándose en éstas últimas, la emisión de gases de efecto invernadero y el uso desmedido de los recursos naturales.	Del mismo modo, los GEI generados por el uso de vehículos y maquinaria en las tres etapas de las obras tipo favorecerán el cambio climático.	No utilizar o suministrar equipos que contengan clorofluorocarbonos o sustancias que dañen la capa de ozono.
Fauna (abundancia y distribución de especies)	Dentro de las instalaciones no existe fauna silvestre, en cuanto al exterior de la instalación, En los recorridos de campo se distinguió que la distribución de las especies faunísticas se encuentra íntimamente relacionada con los reductos de vegetación existentes, las cuales presentan perturbación importante por las actividades antropogénicas; las abundancias relativas indican preferencia hacia pastizal y Selva alta perennifolia con vegetación secundaria. Con respecto a las diversidades y de acuerdo con el índice de Shannon, la diversidad alfa es clasificada como baja haciendo referencia al limitado número de especies registradas en las comunidades. Así también, la diversidad beta es escasa, producto de la preferencia de hábitat y de la dominancia de las aves sobre los demás grupos taxonómicos. Por consiguiente, la diversidad global del área del Proyecto (diversidad gamma) es también baja.	El proyecto no influirá en los reductos de vegetación existentes en las áreas aledañas, toda vez que las obras de modernización se realizarán dentro de una instalación existente. (Macro pera). Por lo que no se afectará la flora o la fauna existente en las áreas aledañas	Las obras POZO CUICHAPA 603 DES (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO). implicaran un incremento en la producción por lo que la actividad o movimiento de personal en la zona, aumentara, razón por la cual se continuara y actualizaran los programas de educación y concientización ambiental, así como la implementación de colocación de señalamientos preventivos restrictivos e informativos en materia ambiental. Señalamientos: de presencia de fauna, prohibir actividades relacionadas a la casa y pesca de fauna, instalar barreras y protecciones que eviten el ingreso a las instalaciones etc. De igual manera se promoverá Por mencionar algunas: ahuyentar la fauna que pueda observarse en los caminos adyacentes a la instalación o que pudieran desplazarse dentro de las instalaciones
Fauna (especies con categorías de conservación)	Dentro de las instalaciones existentes (Macro pera), no se detectó flora o fauna con algún estatus de protección, sin embargo fuera de las instalaciones en los reductos de vegetación existentes si se ha detectado, mismos que hasta el momento no han sufrido afectación por las obras o actividades que realiza la instalación existente.	Como se ha indicado en puntos anteriores, El proyecto no influirá en los reductos de vegetación existentes en las áreas aledañas, toda vez que las obras de modernización se realizarán dentro de una instalación existente. (Macro pera) Por lo que no se afectará la flora o la fauna existente en las áreas aledañas	Algunas medidas específicas para las especies de fauna con categorías de conservación son: prohibición de realizar obras y/o actividades fuera de la instalación existente, en sitios donde se alberguen dichas especies. Además, medidas aplicables para la protección de la fauna en general minimizarán de igual forma los impactos hacia las especies protegidas.



VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El objetivo del presente Programa es establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación. Por lo cual, se señalan los aspectos objeto de vigilancia y se propone un método adecuado y sencillo para realizarlo.

PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se elaborará con el objeto de que la empresa realice todos y cada uno de los puntos propuestos y ordenados para el proyecto, para ello se contará con una empresa o especialista en materia ambiental que realizará informes internos semestrales y/o anuales de las actividades que se estén llevando a cabo y que vigile el cumplimiento de la normatividad ambiental.

Objetivo general del programa

Contar con una herramienta de gestión con estrategias claras y precisas para prevenir y/o mitigar los impactos que causará el proyecto hacia los factores ambientales; mismos que salvaguarden la integridad de los ecosistemas y la salud de los trabajadores. Así como el seguimiento puntual de las medidas preventivas, (MP) mitigación, (MM) seguimiento y control. (MSC) establecidas en el capítulo VI del presente estudio.

Estas consistirán en las siguientes acciones:

Tipo de Medida		
Prevención	Mitigación	Seguimiento y control
<p>MP1. Mantenimiento preventivo de forma mensual a equipos o motores de combustión interna vehículos en taller, antes de su envío a campo para monitoreo en pozo o de uso en reparaciones (sea menor o mayor). De igual manera aplicar mantenimiento preventivo y predictivos a los vehículos.</p> <p>MP2. Durante las actividades de mantenimiento, circular a baja velocidad para evitar al mínimo la dispersión de polvos ocasionado por el flujo vehicular.</p>	<p>MM1. Mantenimiento correctivo a los vehículos, equipos o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo para monitoreo.</p> <p>MM2. En caso de requerirse, se realizarán riegos programados en la zona de tránsito frecuente para mantener húmedo y control en la suspensión del polvo.</p> <p>MM3. Los periodos de exposición a las fuentes de ruido por parte del personal a laborar en obra deberán ajustarse a lo señalado en la normatividad aplicable.</p>	<p>MSC1 Actividades de supervisión ambiental durante el tiempo de ejecución del proyecto con personal especializado con el conocimiento necesario para ejecutar las medidas propuestas; y, con la autoridad suficiente para tomar decisiones en caso de probable afectación a la naturaleza.</p>
<p>MP3. Mantenimiento preventivo a equipos o motores de combustión interna de uso en reparaciones (menor o mayor) en pozo, observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes ruidosas fijas y móviles.</p>	<p>MM4. Mantenimiento correctivo a los equipos o motores de combustión interna de uso en reparaciones (menor o mayor) en pozo, observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes ruidosas para fuentes fijas y móviles.</p>	<p>MSC2 Capacitación al personal que laborará en la obra por medio de pláticas con contenido ambiental.</p>
<p>MP4. Mantenimiento preventivo a equipos o motores de combustión interna en actividades de mantenimiento o reparaciones (menor o mayor) en pozo (humos o partículas), observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes fijas y móviles de emisiones de material particulado.</p>	<p>MM5. Mantenimiento correctivo a los equipos o motores de combustión interna en actividades de mantenimiento o reparaciones de pozo (humos y partículas), observando las disposiciones contenidas en normatividad en fuentes fijas y móviles de emisiones de material particulado. En caso de requerirse, se deberá aplicar riego con agua en las zonas con mayor suspensión de partículas de polvo en la etapa de abandono y taponamiento.</p>	<p>MSC3 Instalar letreros prohibitivos e indicativos en los frentes de trabajo que contengan información clara y suficiente de los procedimientos a ejecutar de manera clara y entendible.</p>



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.**

<p>MP5. Ejecución de la gestión integral de residuos mediante los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial que se enmarca en las acciones del SASISOPA.</p> <p>MP6. Colocación de contenedores con capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener por separado cada tipo de residuo de naturaleza RSU, en cantidades adecuadas al volumen estimado a generarse.</p> <p>MP7. Colocación de contenedores con capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener por separado cada tipo de residuo de naturaleza RME, en cantidades adecuadas al volumen estimado a generarse.</p> <p>MP8. Colocación de contenedores con capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener por separado cada tipo de residuo de naturaleza RP, en cantidades adecuadas al volumen estimado a generarse.</p>	<p>MM6. Mantenimiento correctivo a instalaciones de la gestión integral de los residuos, tales como almacén temporal de residuos peligrosos, sustitución de contenedores, suministro de herramientas del equipo de gestión de residuos en las actividades de reparación (menor o mayor) del pozo.</p> <p>MM7. Recolección periódica de los residuos sólidos urbanos, por medio de un prestador de servicios especializado en la materia para su recuperación, transporte, tratamiento y/o disposición final.</p> <p>MM8. Recolección periódica de los residuos de manejo especial por medio de un prestador de servicios especializado en la materia para su recuperación, transporte, tratamiento y/o disposición final.</p> <p>MM9. Recolección periódica de los residuos peligrosos por medio de un prestador de servicios especializado en la materia para su recuperación, transporte, tratamiento y/o disposición final.</p> <p>MM10. En el caso fortuito, de fuga accidental, se procederá a la recuperación total del suelo impregnado para ser retirado por un prestador de servicios especializado para su transporte, tratamiento y disposición final.</p>	
<p>MP9. Mantenimiento preventivo a contrapozo en la pera de pozo para la contención por eventuales eventos de derrames, por vertimiento durante las actividades reparación del pozo (menor o mayor) o intencionado.</p>	<p>MM11. Mantenimiento correctivo a contrapozo que permita la contención por eventuales eventos de derrames en las actividades de reparación menor o mayor del pozo o intencionado.</p>	
<p>MP10. Colocación de baños portátiles en cantidades suficientes a la cantidad de trabajadores</p>	<p>MM12. durante las reparaciones (menor o mayor) Recuperación, transporte, tratamiento y disposición final del agua residual sanitaria por medio de un prestador de servicios especializados.</p>	
<p>MP11. Aplicación de Procedimiento general para el rescate y la reubicación de fauna silvestre.</p>	<p>MM13, se prohibirá la Captura, consumo y comercialización o cualquier posesión de especies de fauna.</p>	
<p>MP12. Aplicación de Procedimiento general para el rescate y la reubicación de fauna silvestre.</p> <p>MP13. Sensibilización con pláticas ambientales sobre las especies faunísticas de importancia ecológica y en algún grado de protección.</p> <p>MP14. Se prohibirá capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las</p>	<p>MM14. se promoverá la acción de ahuyentar a cualquier organismo de fauna silvestre que se visto dentro de las instalaciones.</p> <p>MM15. se prohibirá la Captura, consumo y comercialización o cualquier posesión de especies de fauna silvestre.</p>	



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
y Estudio de Riesgo Ambiental
POZO CUICHAPA 603 DES
(OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, ABANDONO Y TAPONAMIENTO)**
“Desarrollo de actividades petroleras en el Campo Cuichapa Poniente, Contrato
CNH-R01-L03-A7/2015”. Área Contractual 7.

<p>especies de fauna silvestres que habitan en la zona.</p> <p>MP15. Se colocarán señalamiento preventivos restrictivos e informativos en materia ambiental.</p>		
<p>MP16. Ejecutar en un menor tiempo las actividades para reducir el lapso en que estarán visibles las afectaciones y elementos ajenos al paisaje (maquinarias, camiones pesados, etc) en las reparaciones al pozo.</p> <p>MP17. Establecer un programa de trabajo de llegada y retiro de equipo y maquinaria de manera ordenada para disminuir la contaminación visual.</p>	<p>MM16. Evitar el movimiento innecesario de equipos maquinaria y vehículos durante la operación y mantenimiento de instalaciones.</p> <p>MM17. Restringir el acceso a personas ajenas a las actividades</p>	

Por otro lado, **LIFTING DE MÉXICO S.A. de C.V.**, propiciará el cumplimiento eficiente y de calidad mediante la aplicación de los procedimientos estipulados en el **SASISOPA** (Sistema de administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente), con la finalidad de disminuir sustancialmente los eventos no deseados, cumpliendo verdaderamente con los estándares de calidad sugeridos dentro del diseño conceptual del Proyecto, lo que garantiza la seguridad del Sistema Ambiental (SA) y del personal que participará en el desarrollo del proyecto.

VII.3 CONCLUSIONES

Con base en la revisión y análisis de los capítulos IV, V y VI, se concluye lo siguiente:

El Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, así como lo que dispone el artículo 44 de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en lo relativo a la determinación del respeto a la integridad funcional de los ecosistemas y de su capacidad de carga.

En general, se puede mencionar que el proyecto no se contrapone con las actividades industriales que se realizan en el área y de influencia del proyecto pues la obra y actividad se realizara dentro de una instalación con características 100% de uso y tipo industrial existente.

Los impactos a la vegetación y fauna son mínimos si consideramos que no hubo una actividad de tala o desmonte, pues toda obra o actividad fue sobre uso de suelo industrial, y se espera un impacto positivo pue se ejecutaran medidas de mitigación y compensación con la ejecución del programa de capacitación en materia ambiental, y mantenimiento.

Con relación a aspectos negativos del proyecto por el riesgo industrial (como desastre por fuga, derrame, incendio o explosión) por la actividad misma, no existen posibilidades de ocurrencia mientras se dé seguimiento a cada una de las especificaciones establecidas en las normas ambientales y de seguridad.

En resumen, el proyecto descrito en el presente estudio no tendrá influencia negativa severa que ponga en peligro al medio ambiente. Se tendrá un efecto positivo para el desarrollo económico y social de la región; por lo que se puede concluir, en base al análisis y a los resultados obtenidos de las matrices que el **proyecto es ambientalmente viable**, si se cumplen las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas.