



Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo Modalidad Particular

Perforación de Pozo Calibrador 100DES Área Contractual 3, Calibrador

Enero del 2018

CMM Calibrador, S.A. de C.V.





Contenido

I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	2
I.1 Proyecto.....	2
I.1.1. Nombre del proyecto.....	2
I.1.2. Ubicación del proyecto	2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	5
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	5
I.2 Promovente	6
I.2.1. Razón Social	6
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	6
I.2.4. Dirección del promovente y de su representante legal.....	6
I.3 Responsables de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	6
I.3.1. Nombre o Razón Social.....	6
I.3.2. Registro federal del contribuyente.....	6
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	7
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	7



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

I.1 Proyecto

El proyecto consiste en la perforación de un pozo para la extracción de gas seco en la localización Calibrador 100DES, el área para la infraestructura temporal y permanente del proyecto es de 2, 324 m², así como el tendido de su línea de descarga con un recorrido de 1082.88 metros lineales.

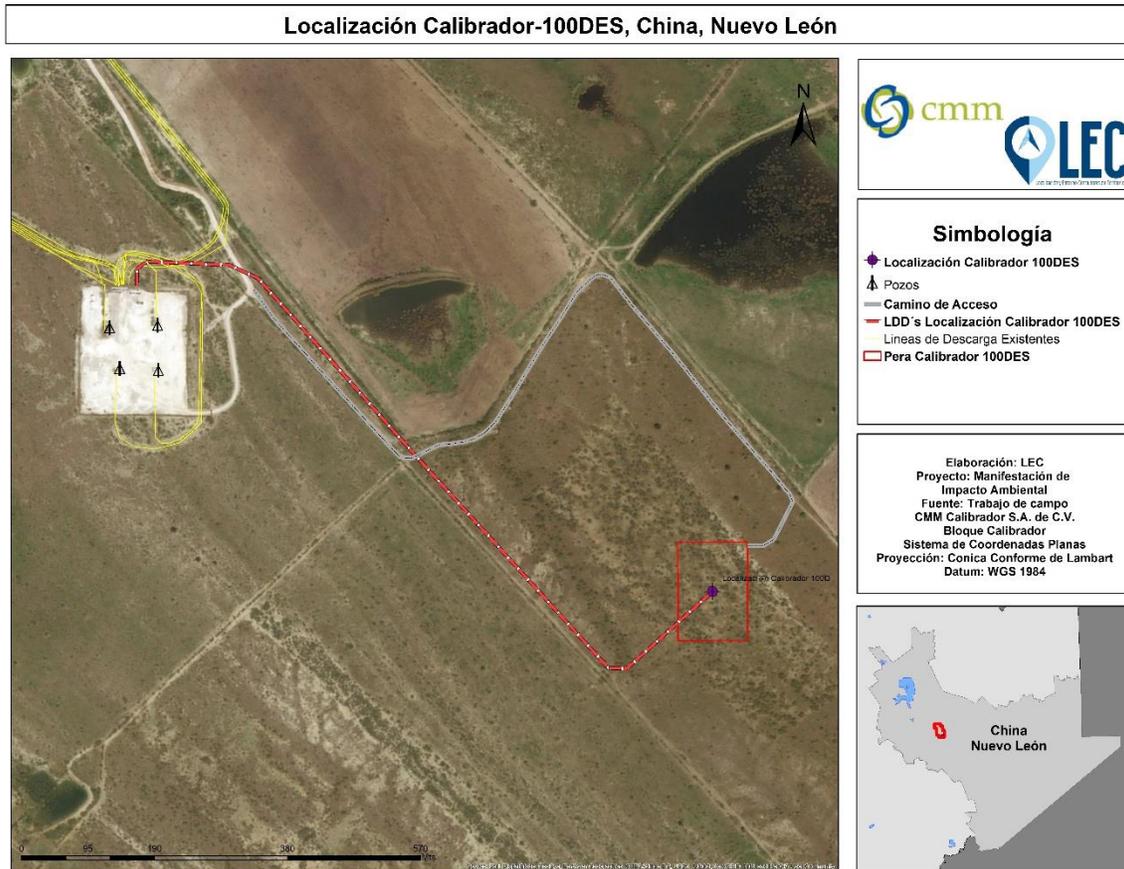
I.1.1. Nombre del proyecto

Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende realizar al sur del Área Contractual 3, Calibrador, en el municipio de China, Estado de Nuevo León.

En la Tabla I.1 se presentan las coordenadas extremas del polígono en donde se desarrollará el Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES, así como el desarrollo de su Línea de Descarga LDD y camino de acceso.



Mapa I. 1 Croquis de localización del proyecto

Tabla I. 1 Coordenadas UTM proección WGS 84 Zona 14 N del proyecto.

Infraestructura	Nombre	X	Y
Localización	Localización Calibrador 100DES	Coordenadas de ubicación de pozo y pera de perforación. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I LGTAIP y 110 fracción I LFTAIP.	
Pera	Vértice 1		
Pera	Vértice 2		
Pera	Vértice 3		



Infraestructura	Nombre	X	Y
Pera	Vértice 4	483992.15	2821051.56
LDD´s	LDD-01	484036.77	2821121.70
LDD´s	LDD-02	483925.39	2821011.83
LDD´s	LDD-03	483901.79	2821013.07
LDD´s	LDD-04	483655.61	2821312.86
LDD´s	LDD-05	483450.67	2821567.81
LDD´s	LDD-06	483413.46	2821586.76
LDD´s	LDD-07	483310.50	2821591.75
LDD´s	LDD-08	483303.34	2821589.21
LDD´s	LDD-09	483294.67	2821581.43
Camino de acceso	CA01	483453.31	2821557.00
Camino de acceso	CA02	483635.30	2821330.14
Camino de acceso	CA03	483667.37	2821324.18
Camino de acceso	CA04	483684.43	2821334.10
Camino de acceso	CA05	483699.52	2821339.21
Camino de acceso	CA06	483719.46	2821341.74
Camino de acceso	CA07	483763.12	2821369.99
Camino de acceso	CA08	483793.10	2821419.06
Camino de acceso	CA09	483881.00	2821571.56



Infraestructura	Nombre	X	Y
Camino de acceso	CA10	483914.27	2821573.65
Camino de acceso	CA11	484136.90	2821279.53
Camino de acceso	CA12	484140.25	2821248.94
Camino de acceso	CA13	484112.98	2821261.43
Camino de acceso	CA14	484115.77	2821195.50
Camino de acceso	CA15	484102.20	2821186.75
Camino de acceso	CA16	484086.54	2821186.68

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

En total se solicitan con el presente documento la autorización de 25 años incluyendo: ejecución del proyecto, operación y abandono.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Las actividades de perforación y extracción de gas seco en el Área Contractual 3, Calibrador, se encuentran inscritas dentro de lo estipulado en el contrato **No. CNH-R01-L03-A3/2015**. *Contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de Licencia*, entre Comisión Nacional de Hidrocarburos y CMM Calibrador S.A de C.V., la carátula e índice de este contrato se encuentran en el **Anexo I**.

En cuanto a la ocupación territorial, al momento de la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, CMM Calibrador, S.A. de C.V. se encuentra en el proceso de negociación con los propietarios del predio para determinar las contraprestaciones para el uso, goce o afectación de terrenos. En el **Anexo II** se encontrará constancia de este proceso de negociación.



I.2 Promovente

I.2.1. Razón Social

CMM Calibrador, S.A. de C.V.

En el **Anexo III** se encuentra copia de la Escritura Pública número 34,784, de la Notaría Pública Número 22 de la Ciudad de Santiago de Querétaro, en donde se da fe de la constitución de la Sociedad denominada "CMM Calibrador", con fecha del 9 de febrero del 2016.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

CCA160209UK5

En el **Anexo IV** se presenta copia simple de Cedula de Identificación Fiscal.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Ing. Roberto García Caro

Personalidad que tiene debidamente acreditada en términos del instrumento notarial número 34,784 otorgado ante la fe del Lic. Jorge García Ramírez, titular de la Notaría 22 del Estado de Querétaro (**Anexo III**).

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

Domicilio del Representante Legal. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 Responsables de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o Razón Social

Localización y Entorno S.C.

I.3.2. Registro federal del contribuyente

LEN140926BE2



I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Bio. José Luis Peña Ramírez

No de Cedula: 6772157

En el **Anexo V** se presenta copia simple de la Cédula Profesional

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio del Responsable Técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
II. 1 Información General del Proyecto	3
Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su línea de descarga (LDD)	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto	3
II.1.2 Selección del sitio	6
II.1.3 Mapa de ubicación física del proyecto	9
II.1.4 Inversión requerida	13
II.1.5 Dimensión del proyecto.....	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	15
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	15
II.2 Características particulares del proyecto	16
II.2.1 Programa general de trabajo.....	20
II.2.2 Preparación del sitio	21
II.2.2.1 Trazo y nivelación.....	21
II.2.2.2 Estudio de mecánica de suelos	21
II.2.2.3 Desmonte	22
II.2.2.4 Despalme.....	22
II.2.2.5 Cortes.....	22
II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto	22
II.2.4 Etapa de construcción.....	26
II.2.4.1 Compactación de suelo	33
II.2.4.2 Construcción de contrapozo.....	35
II.2.4.3 Suministro y colocación de guardaganados y puerta de acceso.....	36
II.2.4.4 Construcción de cercas de alambre de púas de 5 hilos.	38
II.2.4.5 Perforación de pozo	40
II.2.4.6 Terminación de Pozos	44
II.2.4.7 Línea de Descarga:	55
II.2.4.8 Etapa de construcción.....	57



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento pozo Calibrador 100DES y su línea de descarga, conforme al plan aprobado.....	64
II.2.5.1 Medidas preventivas adicionales	69
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	69
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	70
II.2.8 Utilización de explosivos.....	70
I.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	71
II.2.9.1 Emisiones a la atmósfera.....	72
II.2.9.2.1 Residuos líquidos	75
II.2.9.2.2 Residuos industriales.....	75
II.2.9.2.3 Residuos peligrosos.....	76
Índice de Tablas.....	78
Índice de Figuras.....	80



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1 Información General del Proyecto

Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su línea de descarga (LDD)

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES está diseñado y proyectada su ejecución en apego a las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos en Materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2016, en particular los señalado en el Capítulo VII De las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en áreas terrestres; así como lo indicado en las recomendaciones de la Guía de estándares técnicos de la Industria de los Hidrocarburos, publicado por la Secretaría de Economía (SE) en el año 2017 y finalmente en lo indicado en Los lineamientos para la perforación de pozos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 2016. El proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100DES y el tendido de su línea de descarga (LDD) se encuentra descrito en el plan de evaluación y el plan de desarrollo del Área Contractual Calibrador aprobado por Comisión Nacional de Hidrocarburos el cual es relativo al contrato CNH-R01-L03-A3/2015.

En dicho plan de desarrollo, se tiene como objetivo primario la explotación del yacimiento Paleoceno Midway-17, a través de este proyecto será posible mantener y aumentar la producción de gas natural seco del Área Contractual Calibrador.

Asimismo, este proyecto será una parte fundamental para el logro del objetivo de producción, ya que por si solo se espera que, una vez terminado el proyecto, este produzca 2.0 mmpcd. mismos que se sumarán a la producción actual del Área Contractual.



En la siguiente tabla II.1 se describe de forma breve el proyecto, sus alcances y su interacción con el medio ambiente del sitio.

Proyecto/Etapa	Etapas de desarrollo					Grado de sustentabilidad de la capacidad instalada
	Preparación del sitio	Construcción sitio	Operación mantenimiento	Abandono	Elementos ambientales a integrar o aprovechar	
Cuadros de maniobras, camino de acceso	Limpieza del sitio, despalle y desmonte, compactación y paso de maquinaria y transporte pesado apertura de zanjas.	Colocación de cerca perimetral, guardaganado, y puerta de acceso, construcción de contrapozo.	Recorridos de inspección de estado físico de cuadro de maniobras, camino de acceso, guardaganado, cerca perimetral, y puerta de acceso.	Dos opciones posibles: 1. Reducción y rehabilitación de cuadro maniobras y camino de acceso, integración al medio ambiente local mediante programa de reforestación. 2. Reutilización para obras de redireccionamiento de pozos.	Por la naturaleza del proyecto, no se prevé la integración y/o aprovechamiento de elementos del medio natural. La vegetación predominante es el pastizal inducido para usos ganaderos.	El proyecto en su conjunto no demandará recursos naturales durante su operación y tiempo de vida útil. Todos los elementos a utilizar durante la etapa de construcción, serán regulados por la normativa vigente. En el caso de la utilización de agua, esta no será extraída de cuerpos de agua dentro de la zona, ni de acuíferos locales. El agua potable será adquirida con empresas locales. La generación de residuos estará presente casi en su totalidad solo en etapa de preparación de sitio y construcción, la etapa de mantenimiento generará mínimos residuos. Todos los residuos generados en cualquier etapa, serán manejados y dispuestos por empresas especializadas y certificadas para tal fin.
Pozo		Colocación y acomodo de instalaciones temporales: equipo de perforación, bombas inyectoras de lodos, generadores eléctricos, depósitos de combustibles y residuos, casetas de personal, sanitarios, almacenes.	Programa de mantenimiento y operación, transporte de personal de mantenimiento y operación al pozo. Verificación de estado de contrapozo.	Desmantelamiento de árbol de válvulas, recuperación de tubería de revestimiento (si aplica) colocación de tapones y cementación, colocación de monumento y placa de identificación.		
Línea de descarga		Derechos de vía existentes, habilitación de zanja, transporte y descarga de tubería, colocación y soldadura, colocación de recubrimiento, pruebas hidrostáticas, colocación de protección catódica, tapado de zanja.	Limpieza, celajes, inspección visual, revisión de la protección catódica, y en su caso sustitución de tramos, según lo indique el programa de mantenimiento.	Recuperación y/o retiro de tubería, rehabilitación del derecho de vía. De existir la opción y si el pozo es clausurado, redireccionar hacia algún nuevo proyecto (si existe)		

Tabla II.1 descripción breve del proyecto, sus alcances y su interacción con el medio ambiente del sitio.



II.1.2 Selección del sitio

La ubicación de la zona del yacimiento obedece a los resultados e interpretación de los análisis de estudios técnicos e integrales de geofísica, geología, petrofísica y de ingeniería petrolera, utilizando herramientas de sistemas de cómputo interactivos.

Dentro de la zona del yacimiento, se determinan, con base en la misma información técnica anterior, aquellos sitios de mejor probabilidad de éxito.

El proceso de selección de sitio se desarrolla mediante la exclusión-identificación- jerarquización de sitios potenciales.

Los criterios mediante los cuales se excluyen áreas no útiles para el proyecto son:

- a) Zonas montañosas
- b) Zona de inundación
- c) Zonas de actividad volcánica
- d) Regionalización sísmica alta
- e) Áreas bajo protección y restauración ecológica
- f) Centros urbanos
- g) Zonas de patrimonio histórico
- h) Zonas de especial atractivo

Mediante investigación en sitio, se ubican y delimitan todas estas zonas en un plano, y se dirige la localización de los sitios potenciales fuera de tales áreas.

La identificación de sitios potenciales se realiza de acuerdo con los siguientes criterios (tabla II.2):

Características físicas del sitio		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Características físicas del sitio ➤ Área disponible ➤ Topografía ➤ Posibilidad de inundaciones ➤ Geología 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hidrología ➤ Características geográficas uso de suelo ➤ Características ambientales ➤ Calidad del Ecosistema ➤ Presencia de Especies protegidas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calidad del aire ➤ Impacto visual ➤ Características socioeconómicas ➤ Autorización del propietario

Tabla II.2 Identificación de sitios potenciales

La evaluación de los sitios, con base en estos criterios, permite la jerarquización de los mismos de acuerdo a una escala ponderada. El sitio que obtiene la calificación más alta es aquél en que la instalación tiene las mejores condiciones técnicas, ambientales y económicas.

La decisión del sitio definitivo, considerando que todos los candidatos cumplen con el menor impacto ambiental, se basa en las diferencias técnicas y económicas exclusivamente.

Para el caso de la línea de descarga la selección del sitio más apropiado para el tendido de la misma es el resultado de las siguientes acciones:

Trazo de una línea a nivel cartografía, posteriormente en campo, se evaden asentamientos humanos y zonas inaccesibles, aprovechando el derecho de vía de los corredores de líneas existentes y, por último, se realiza el trazo final, considerando afectar lo menos posible predios por los que atravesará la línea, alojar el derecho de vía lo más cercano posible a los caminos existentes, facilitar el acceso y mantenimiento futuros (figura II.1).

Para el caso del Pozo Calibrador 100DES y su línea de descarga, en términos socio-ambientales, no se ubican comunidades o localidades cercanas que se puedan ver afectadas por la obra, y la existencia de vegetación endémica es nula, tal como se detallará en el capítulo iv. En lo referente a la línea de descarga, esta se encontrará ubicada dentro de derechos de vía ya existentes de otras líneas de descarga ubicadas en la zona tal y como se muestra en el apartado II.1.3 de este capítulo.

Asimismo, técnicamente se eligió el sitio en función de la caracterización integral del yacimiento con respecto a la cercanía con instalaciones existentes.

La localización en superficie se determinó en función de la mejor oportunidad, mejor calidad de roca, del subsuelo, y del mejor aprovechamiento del derecho de vía de líneas de descarga existentes.

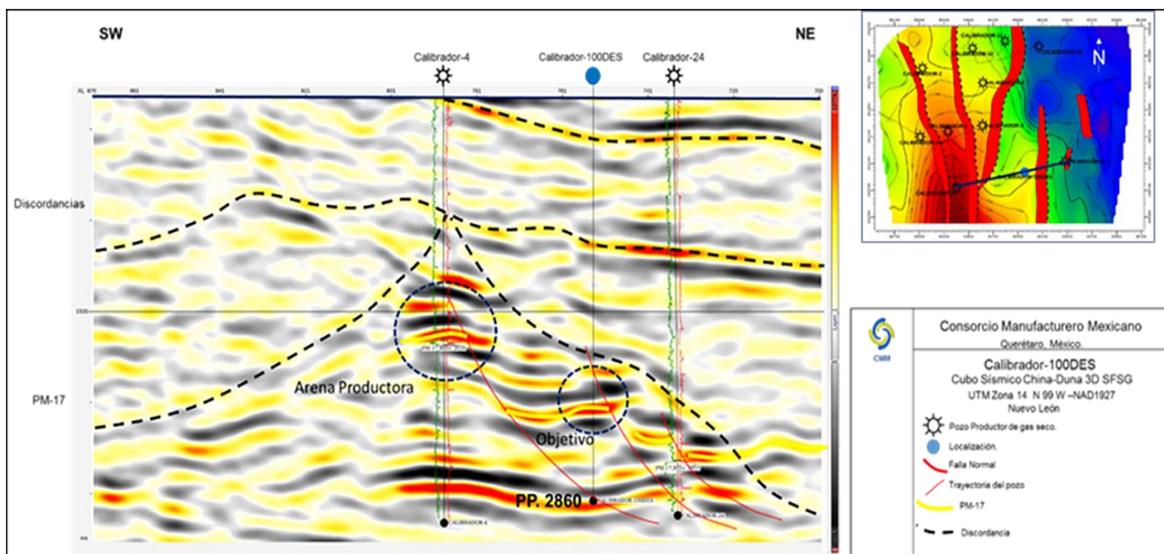


Figura II.1 Línea sísmica de correlación en dirección SW-NE mostrando la posición estructural de la arena productora en los pozos Calibrador-4 y Calibrador-24, la localización Calibrador 100DES busca cortar la anomalía de amplitud negativa

De este modo se busca maximizar el aprovechamiento de la obra al tiempo que se minimizan los impactos en la superficie.

II.1.3 Mapa de ubicación física del proyecto

A continuación, se presenta el mapa de ubicación del proyecto (figura II.2).

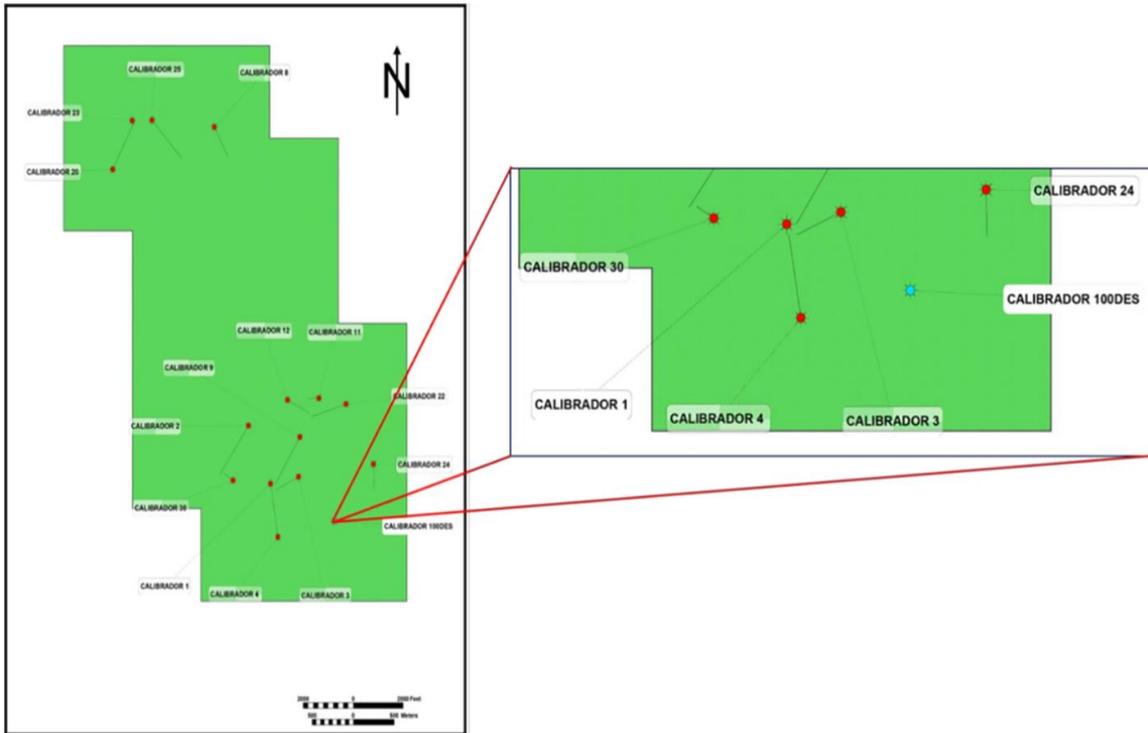
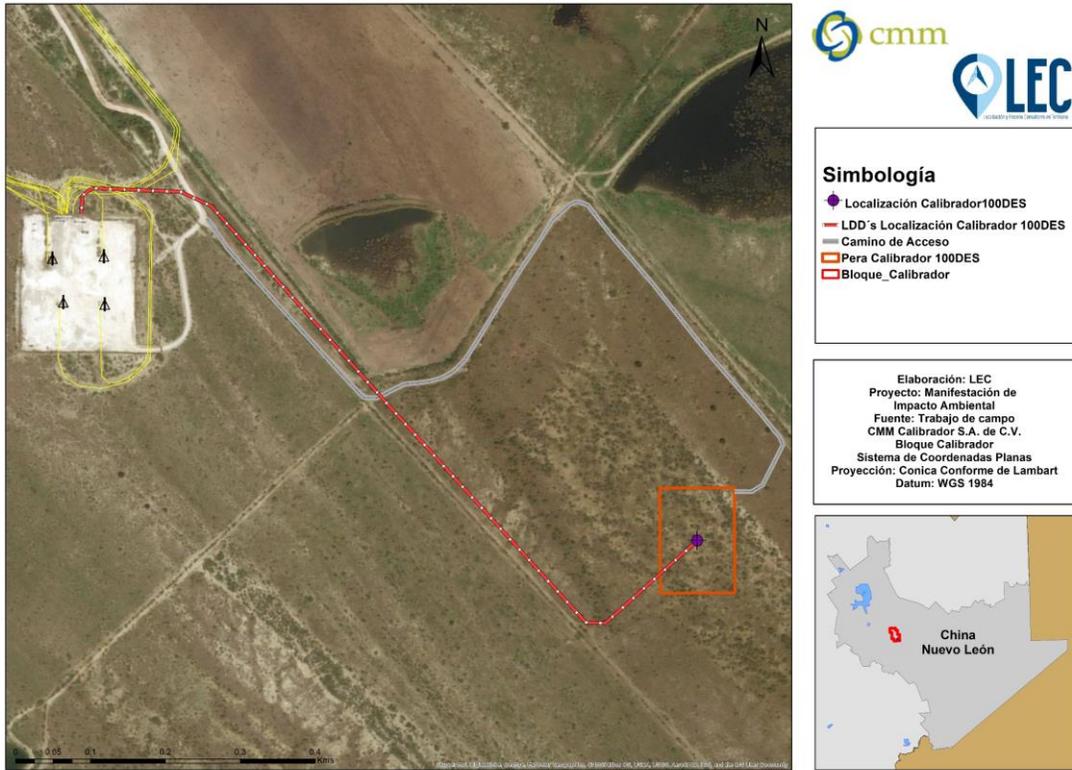


Figura II.2 Ubicación del Proyecto

Como se detalló en el apartado II.1.2 el proyecto se ubica cercano a infraestructura y con instalaciones existentes para su mejor aprovechamiento. La línea de se ubicará en una zona donde existen ya derechos de vía derivados de la construcción de líneas anteriores, tal como se muestra en la Mapa II.3.

Localización Calibrador 100DES, China, Nuevo León.



Mapa II.1 Ubicación del Proyecto



En las siguientes tablas II.3 y tabla II.4 se detallan los vértices del proyecto con coordenadas UTM.

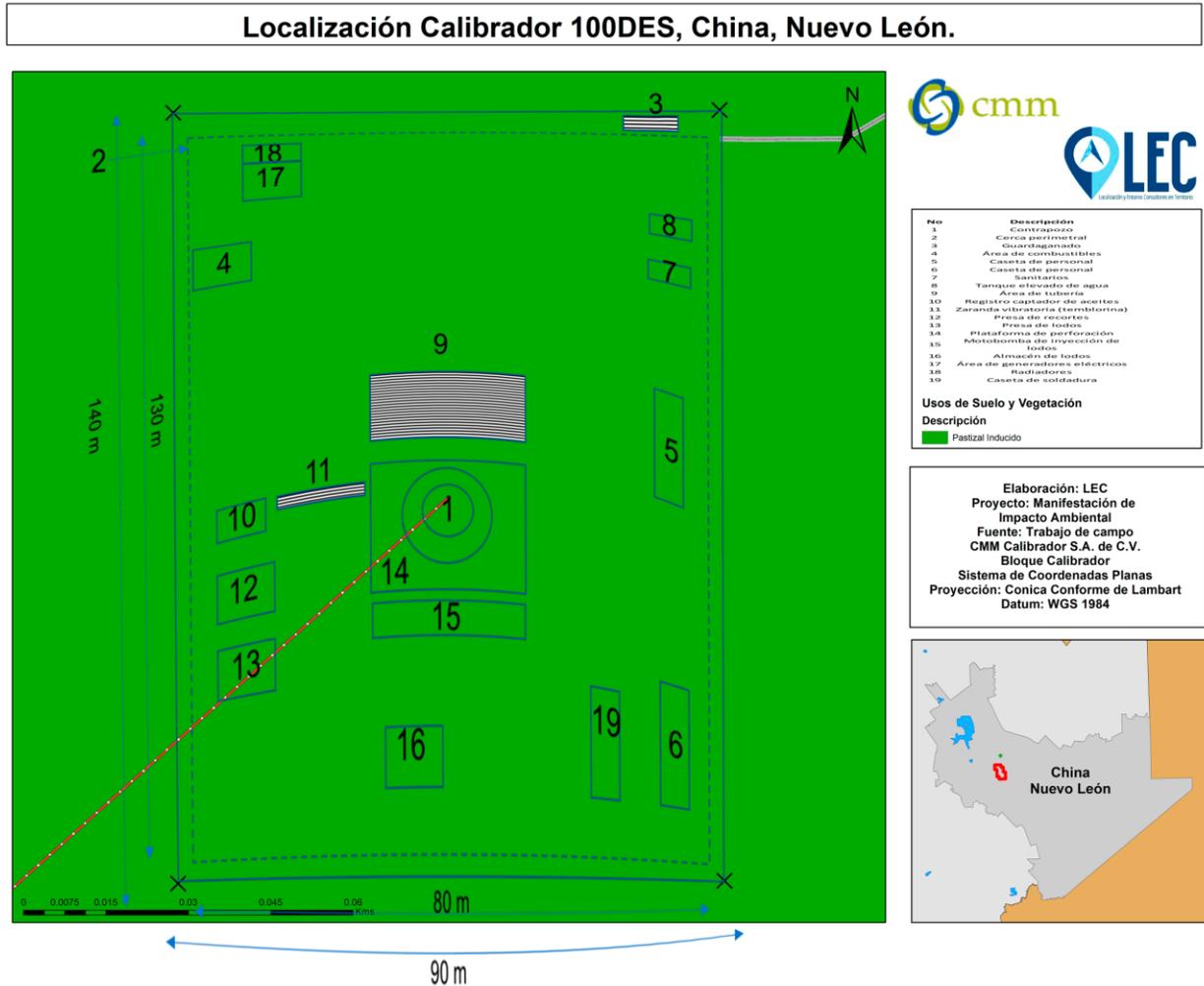
Infraestructura	Nombre	X	Y
Localización	Coordenadas del pozo de perforación. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I LGTAIP y 110 fracción I LFTAIP.		
Camino de acceso	Punto1	483453.31	2821557.00
	Punto2	483635.30	2821330.14
	Punto3	483699.52	2821339.21
	Punto4	484136.90	2821279.53
	Punto5	484115.77	2821195.50
	Punto6	484102.20	2821186.75
	Punto7	484086.54	2821186.68
Cuadro de maniobras	Coordenadas de la pera de perforación. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I LGTAIP y 110 fracción I LFTAIP.		

Tabla II.3 Coordenadas externas de pera y trazo de LDD

Infraestructura	Nombre	X	Y	Longitud
Línea de descarga	LDD's 1	484036.77	2821121.70	1082.88 m
	LDD's 2	483925.39	2821011.83	
	LDD's 3	483901.79	2821013.07	
	LDD's 4	483655.61	2821312.86	
	LDD's 5	483450.67	2821567.81	
	LDD's 6	483413.46	2821586.76	
	LDD's 7	483310.50	2821591.75	
	LDD's 8	483303.34	2821589.21	
	LDD's 9	483294.67	2821581.43	

Tabla II.4 Coordenadas externas de pera y trazo de LDD

Plano de disposición (Layout) de la obra al interior del cuadro de maniobras (Mapa II.2).



Mapa II.2. Plano de disposición (Layout)

II.1.4 Inversión requerida

Características Pozo Calibrador-100 DES	
Objetivo general	Perforación
Formación	PM-17
Geometría	Vertical
Profundidad (mD)	2860 m
Recuperación final estimada	2.0 mmpcd.
ETAPA	COSTO (USD)
Preparación de Áreas y/o Vías de Acceso a la Localización	Inversión requerida (secreto industrial). Información protegida bajo el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
Tendido de Línea de Descarga (LDD)	
Servicios de Perforación de Pozos	
Terminación de Pozos	
TOTAL	

Tabla II.5 características del Pozo Calibrador 100DES

El periodo de recuperación de la inversión total se proyecta en un lapso de 25 años, en los cuales todos los gastos de mantenimiento y operación están descontados, así como los demás gastos asociados a la producción de gas.

Asimismo, se estima invertir hasta **Inversión requerida (secreto industrial). Información protegida bajo el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.** prevención, mitigación y control, de impactos derivados de la obra; Dicha inversión se confirmará conforme al avance del proyecto mismo.



II.1.5 Dimensión del proyecto

Un área de maniobras o localización de pozos es el área necesaria para la instalación, maniobras y operación del equipo de perforación y terminación de pozos, la función principal es brindar soporte y seguridad adecuada al equipo durante la operación.

El cuadro de maniobras comprende una superficie de 12,600 m², incluyendo todos los servicios.

El camino de acceso comprende una superficie de 103 m lineales por 4 m de ancho (412 m²). La línea de descarga tendrá una longitud de 1082.88 m lineales, en los cuales 123 m es necesario realizar obras de limpieza y establecer un nuevo derecho de vía de con un ancho de 6m (3 m a cada lado de línea de descarga para un total de 738 m²), el resto de la línea de descarga será alojada dentro de derechos de vía existentes.

Área total susceptible a obras de limpieza y retiro de pasto para la correcta realización de obras y actividades del Proyecto.

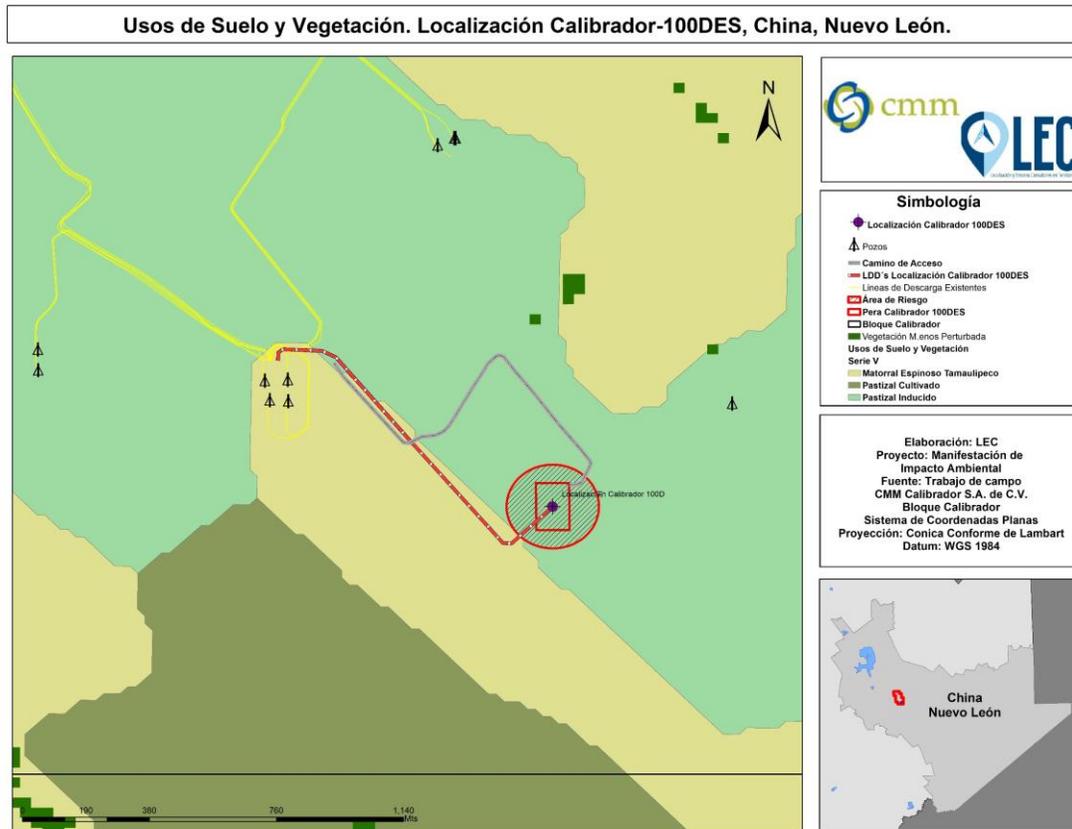
Las obras y actividades afectarán una superficie de 13,750 m² (superficie del área de maniobras + camino de acceso + Línea de descarga).

Según el *Mapa Digital de México v.6.3.0* (INEGI, 2017) la vegetación presente dominante es pastizal inducido y vegetación secundaria, lo cual se corroboró por medio de trabajo de campo (Capítulo IV).

El área para la infraestructura temporal y permanente del proyecto será una superficie de 2,324 m² aproximadamente, que corresponden a instalaciones de contrapozo, área de tanque de recortes (metálico), área de tanque de almacenamiento de lodos (metálico), área de combustible, casetas de técnicos (soldador, mecánico, etc.), área de almacenamiento de tuberías, área de bombas, letrinas, etc.; esto equivale a un aproximado de 18.5% de la superficie total requerida.

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

Según el *Mapa Digital de México v.6.3.0* (INEGI, 2017) la vegetación presente dominante es pastizal inducido y vegetación secundaria (Mapa II.3), lo cual se corroboró por medio de trabajo de campo (Capítulo IV).



Mapa II.3 Usos de Suelo y Vegetación

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

El Pozo Calibrador 100DES se encuentra en zona rural, la población más cercana es la cabecera municipal de China en Nuevo León, localizada a 22.3 km al noreste del proyecto. Los servicios que requiere la obra son energía eléctrica, que será provista mediante generadores a base diésel; abastecimiento de agua para la obra, ésta será



aprovisionada mediante carros tanque, desde la ciudad de China. El agua para consumo será proveída por empresas de la propia ciudad de China. La obra requiere también el servicio de sanitarios móviles y la recolección, tratamiento y disposición de agua residual sanitaria. Este servicio será proporcionado por empresas especializadas a cargo del contratista.

II.2 Características particulares del proyecto

De forma resumida, el proyecto conlleva la realización de las siguientes etapas (Tabla II.6):

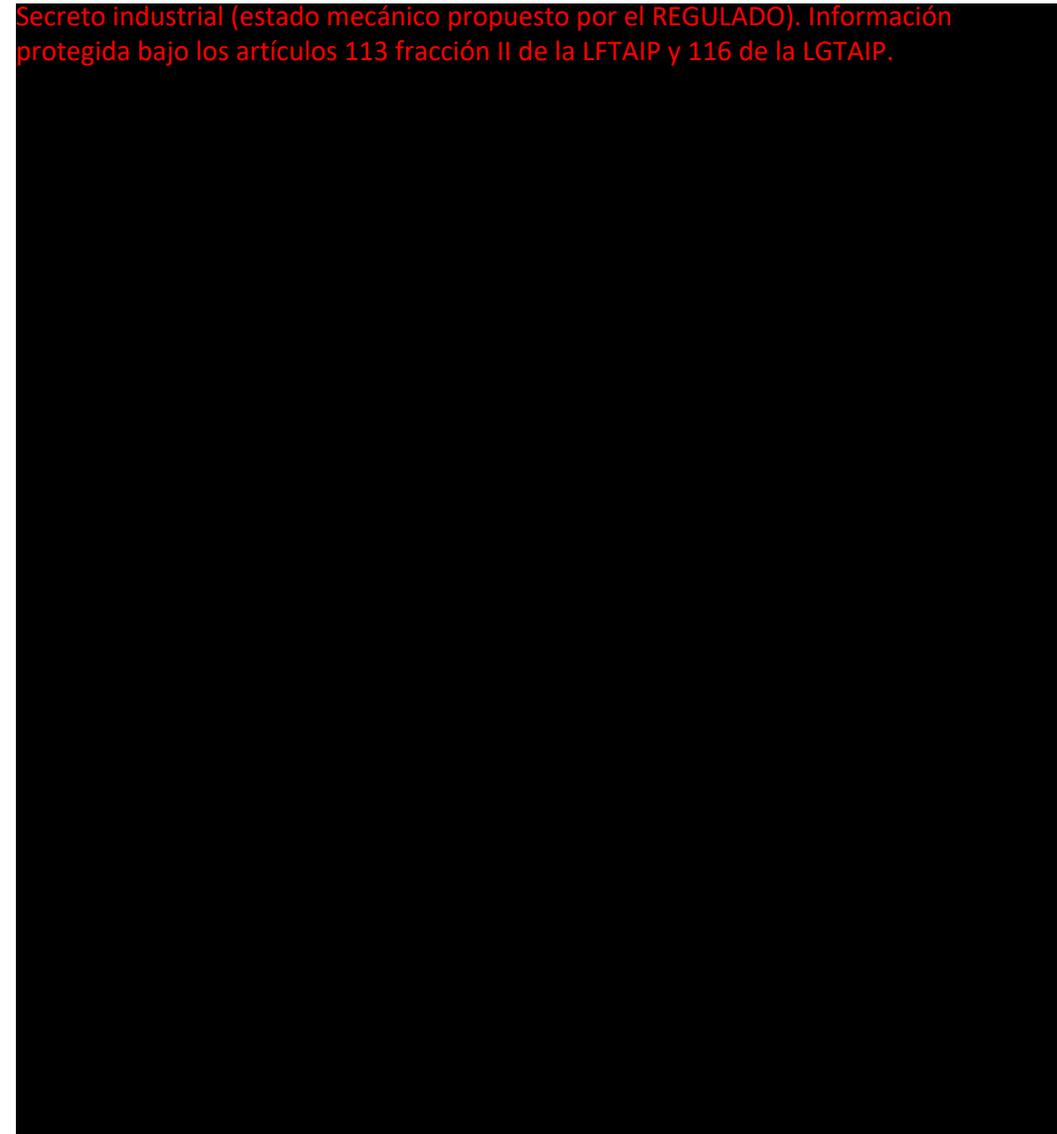
Proyecto/Etapa	Etapas de desarrollo			
	Preparación del sitio	Construcción sitio	Operación mantenimiento	Abandono
Cuadros de maniobras, camino de acceso	Limpieza del sitio, despalde y desmonte, compactación y paso de maquinaria y transporte pesado apertura de zanjas.	Colocación de cerca perimetral, guardaganado, y puerta de acceso, construcción de contrapozo, generación de residuos.	Recorridos de inspección de estado físico de cuadro de maniobras, camino de acceso, guardaganado, cerca perimetral, y puerta de acceso.	Dos opciones posibles: 1. Reducción y rehabilitación de cuadro maniobras y camino de acceso, integración al medio ambiente local mediante programa de reforestación. 2. Reutilización para obras de redireccionamiento de pozos.
Pozo		Colocación y acomodo de instalaciones temporales: equipo de perforación, bombas inyectoras de lodos, generadores eléctricos, depósitos de combustibles y residuos, casetas de personal, sanitarios, almacenes, generación de residuos.	Programa de mantenimiento y operación, transporte de personal de mantenimiento y operación al pozo. Verificación de estado de contrapozo.	Desmantelamiento de árbol de válvulas, recuperación de tubería de revestimiento (si aplica) colocación de tapones y cementación, colocación de monumento y placa de identificación.

Proyecto/Etapa	Etapas de desarrollo			
	Preparación del sitio	Construcción sitio	Operación mantenimiento	Abandono
Líneas de descarga		Derechos de vía existentes, habilitación de zanja, transporte y descarga de tubería, colocación y soldadura, colocación de recubrimiento, pruebas hidrostáticas, colocación de protección catódica, tapado de zanja, generación de residuos.	Limpieza, celajes, inspección visual, revisión de la protección catódica, y en su caso sustitución de tramos, según lo indique el programa de mantenimiento.	Recuperación y/o retiro de tubería, rehabilitación del derecho de vía. De existir la opción y si el pozo es clausurado, re-direccionar hacia algún nuevo proyecto (si existe)

Tabla II.6 Resumen de Etapas del Proyecto

El diseño de pozo propuesto es el siguiente (figura II.3):

Secreto industrial (estado mecánico propuesto por el REGULADO). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.





Diseño de tubería de producción:

Tipo	OD (pg)	Peso (ppf)	Grado	Conexión
Conductor	20	94	K55	BCN
Superficial	13.375	54.5	J55	BCN
Intermedia	9.625	53.5	N-80	BCN
Liner	7	29	N-80	BCN
Tubingless	3 1/2	10.2	P-110	TSHW 533

Tabla II.7 Diseño de tubería de producción



II.2.1 Programa general de trabajo

Se presenta la calendarización de obras, se espera iniciar durante el año 2018 (tabla II.8).

Etapa	Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	1 mes	2 mes	3 mes			
Preparación del Sitio	Preparación de áreas y/o vías de acceso a la localización.																																					
	Limpieza, despalme, desmonte, caminos de acceso, cuadro de maniobras, preparación de sitio para LDD																																					
	Compactación de camino de acceso y cuadro de maniobras, Colocación de guardaganado, puerta de acceso y cerca perimetral																																					
Construcción	Acomodo y distribución de equipo de perforación, casetas de personal, generadores, tanques de almacenamiento, etc.																																					
	Trabajos de perforación																																					
	Trabajos de cementación																																					
	Terminado del pozo																																					
	Tendido de línea de descarga																																					
Pruebas de producción																																						
Operación y Mantenimiento	Programa de operación y mantenimiento rutinario																																					
Abandono, (solo en caso de que el cuadro de maniobras y la línea de descarga no tengan utilidad para proyectos alternos)	Desmantelamiento																																					
	Recuperación de tubería de revestimiento (si aplica) colocación de tapones, cementación, colocación de monumento y placa de identificación																																					
	Recuperación y rehabilitación de caminos de acceso																																					
	Recuperación y rehabilitación de cuadro de maniobras																																					
Recuperación y rehabilitación de derecho de vía de línea de descarga																																						

Tabla II.8 Calendarización de Obras



II.2.2 Preparación del sitio

La fase de preparación inicia con el despalme y limpieza del sitio donde se ubicará el cuadro de maniobras (Pera), a fin de instalar el equipo de perforación y demás requerimientos propios del proceso. En esta misma fase, se acondicionarán los caminos de acceso primarios y también las extensiones de caminos de terracería para el acceso al Pozo Calibrador 100DES, de acuerdo con las especificaciones siguientes (tabla II.9):

PLATAFORMA Y CAMINOS	
N•CTR•CAR•1•01•001	DESMONTE
N•CTR•CAR•1•01•002	DESPALME
N•CTR•CAR•1•01•003	CORTES
N•CTR•CAR•1•01•009	TERRAPLENES
N•CTR•CAR•1•01•013	ACARREOS
N•CTR•CAR•1•01•010	TERRAPLENES REFORZADOS
N•CTR•CAR•1•01•008	BANCOS
N•CTR•CAR•1•04•001	REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS
N•CTR•CAR•1•04•002	SUB-BASES Y BASES

Tabla II.9 Especificaciones de acondicionamiento para caminos de acceso primarios y extensiones de caminos de terracería para el Pozo Calibrador 100DES

La etapa de preparación del sitio consiste en las siguientes fases:

II.2.2.1 Trazo y nivelación

Se efectuará el levantamiento topográfico del sitio, que delimitará el área de ubicación de la plataforma y la distribución de las obras al interior de ellas.

II.2.2.2 Estudio de mecánica de suelos

Consiste en la determinación de las propiedades físicas del suelo, mediante la obtención de muestras en las que se determina la granulometría, límites de consistencia, contenido natural de agua, y contracción lineal, el nivel de aguas



freáticas (si existen), la estratigrafía y se generan las recomendaciones para el apoyo del equipo de perforación.

II.2.2.3 Desmante

Consiste en el retiro de la vegetación existente en el cuadro de maniobras, áreas de préstamo y de bancos de material de revestimiento; con objeto de eliminar la presencia de material vegetal. En la ejecución de esta actividad se empleará un tractor D-8 y/o D-7.

II.2.2.4 Despalme

Es la extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural (horizonte "A"), que es inadecuada para la construcción de terracerías. Esta labor se realizará en los sitios de cortes, préstamo, bancos de material y desplante de terraplenes.

II.2.2.5 Cortes

Consiste en excavaciones ejecutadas a cielo abierto, en ampliación y/o abatimiento de taludes, en rebajes de la corona, de cortes o terraplenes existentes, con el objeto de preparar o formar la sección de la obra de acuerdo con el proyecto.

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

Durante la perforación del Pozo Calibrador 100DES se llevarán a cabo las siguientes obras de carácter provisional: colocación de equipo de perforación, establecimiento de zonas de oficina, instalaciones sanitarias, instalación de tanque de agua, oficinas móviles, almacén de herramientas y equipo en general tal como se aprecia en la Figura II.4

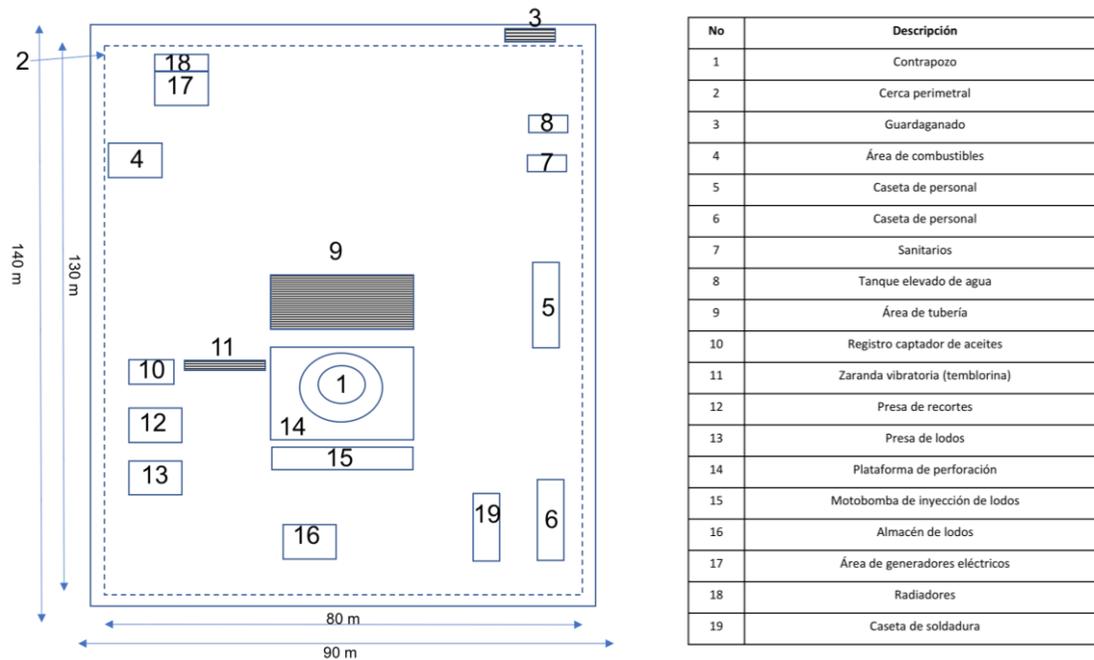


Figura II.4 Layout

Durante la realización de las obras de perforación del Pozo Calibrador 100DES, una parte del personal se establecerá campamentos en el sitio de obra en casetas dormitorio ("campers"), el resto del personal será transportado al sitio diariamente durante el tiempo que duren los trabajos; asimismo el personal de vigilancia permanecerá en el lugar y será relevado en turnos de doce horas.

Se instalarán "campers" en el área 5 y/o 6 de la (Figura II.4).

Todos los servicios de apoyo como los contenedores metálicos, las letrinas portátiles y los diferentes vehículos se ubican dentro de la superficie destinada al área de maniobras; conforme a la instalación de letrinas portátiles, su responsabilidad estará a cargo de la compañía constructora, quien a su vez en forma periódica transportará a un lugar autorizado las aguas residuales que se generen para su tratamiento y disposición final fuera de la zona de trabajo.



El tipo de contenedores a utilizar son:

-Contenedores especiales para lodos de perforación

Son recipientes metálicos cuyas dimensiones por lo general son de 1,9 x 11,6 x 2,3 m, con una capacidad de almacenamiento de 50,7 m³ aproximadamente y que disponen de indicador de nivel de lodos como dispositivo de seguridad para verificar que no sobrepase el nivel máximo de captación.

-Contenedores de agua cruda

El agua cruda se almacena en recipientes metálicos, con capacidad de 45 m³. Esta es utilizada para preparar los lodos de perforación y para el enfriamiento de las máquinas de combustión interna. La cantidad de recipientes y de agua almacenada depende de las condiciones que se presenten durante la etapa de perforación.

-Contenedores especiales para Diésel

El diésel es utilizado para la operación del equipo de perforación y en la preparación de los lodos de perforación de emulsión inversa. Este se almacena en contenedores metálicos con capacidad de 25 m³. La cantidad de almacenamiento dependerá de las condiciones que se presenten durante la etapa de perforación, pero en general es de 25 m³.

Los recortes de perforación son depositados en recipientes metálicos con capacidad de 60 m³, los cuales son recolectados por la empresa contratista, y transportados en unidades especializadas a un confinamiento controlado.



-Quemador Ecológico

Es un recipiente metálico cuyas dimensiones por lo general son de 1,5 x 4 x 2 m, con una capacidad de almacenamiento de 12 m³ aproximadamente, la función que tiene este recipiente es la de captar los líquidos a través de las líneas de desfogue provenientes del pozo, y para posteriormente quemarlos.

Todos los contenedores deberán cumplir con criterios normativos especificados (Tabla II.10) en los Lineamientos de Perforación de Pozos publicados en el Diario Oficial de la Federación publicados el 14 de octubre de 2016.

API 12B	Especificación Tanques Atornillados para el Almacenamiento de Líquidos de Producción, Decimosexta Edición, noviembre 2014.
API 12D	Especificación de Campo para Tanques Soldados utilizados para el Almacenamiento de Líquidos de Producción, Undécima Edición, octubre 2008.
API 12F	Especificación para Tanques Soldados para el Almacenamiento de Líquidos de Producción, Décima Segunda Edición, octubre 2008.
API 620	Estándares para el Diseño y Construcción de Tanques de Almacenamiento de Baja Presión, Soldados, Grandes, Décima Segunda Edición, octubre 2013.
API 650	Estándar para Tanques Soldados para Almacenamiento de Hidrocarburos, Décima Segunda Edición, marzo 2013.
API 653	Estándar para la Inspección, Reparación, Modificación y Reconstrucción de Tanques, Quinta Edición, noviembre 2014.
API 2000	Estándar para Tanques de Almacenamiento de Ventilación Atmosférica y Baja Presión, Séptima Edición, marzo 2014.
ANSI/API 2350-2012	Estándar para la Protección Contra Sobrellenado para Tanques de Almacenamiento en Instalaciones Petroleras, Cuarta edición, mayo 2012.
ASME, Sección VIII, División 1	Código de Calderas y Recipientes a Presión ASME, Sección VIII, División 1, Edición 2015.

Tabla II.10 Criterios normativos para los Lineamientos de Perforación de Pozos

II.2.4 Etapa de construcción

Los requerimientos aproximados para la etapa de construcción son (tabla II.11):

Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad
Tractor D-7 y D-8	2	Compresora 250 PCM	1
Camión pipa de 9,000 L de capacidad	2	Pistola neumática	1
Moto conformadora	1	Distanciómetro	1
Cargador frontal	1	Detector dieléctrico	2
Camión de volteo (6 m ³ min)	1	Caldera para esmalte de 10 bls de capacidad	1
Camión plataforma	2	Bomba de alta presión	1
Rodillo liso vibratorio	1	Manómetro y manógráfo	1
Camión F – 350	2	Teodolitos	3
Camioneta F – 150	3	Estadales	5
Retroexcavadora	1	Máquina perforadora	1
Equipo de perforación	1	Componentes de circulación de lodo de perforación	1
Mezclador portátil para cemento 1/2 saco revolvedora 1 bulto	2	Mesa rotatoria para la perforación	1
Camión Winche 5 t de capacidad	2	Equipo de máquinas para la potencia o fuente de funcionamiento	1
Tractor remolque de 30 t de capacidad	1	Estructura en forma de torre o mástil para la elevación de la tubería	1
Plataforma remolcable cama baja de 30 t de capacidad	1	Sistema de energía (máquinas de combustión interna de tres unidades de 1 200 HP)	3
Máquina de soldar 300 amperes	2	Generadores de corriente alterna con capacidad de 2 625 KVA	3
Equipo de oxiacetileno	1	Motores de corriente directa de 800 HP, los cuales son la fuente de energía para dos bombas del lodo, malacate y mesa rotatoria	5

Tabla II.11 Requerimientos aproximados para la etapa de construcción



El personal propuesto para el proyecto es (tabla II.12):

Personal requerido para la perforación de Pozo Calibrador-100 DES			
Ingeniero geólogo	1	Cabo de oficios para la perforación de pozo	1
Ingeniero residente	1	Auxiliares de operación	2
Ingeniero de pozos	2	Técnicos de Perforación	4
Soldador especialista	1	Ayudante de perforador (changos)	4
Ayudante de soldador especialista	2	Operador de segundo mantenimiento mecánico	1
Inspector técnico de perforación	2	Ayudante operario especialista en contraincendios	1
Perforadores	4	Ayudante operario especialista eléctrico	1
Bomberos clase "C" agua	4	Ayudante operario especialista soldador	1
Encargados de mantenimiento de soldadura	2	Choferes para el transporte de materiales	10
Auxiliares de operación	2	Cabo de oficios	2
Supervisor de mantenimiento mecánico	1	Operadores de tractor	2
Supervisor de mantenimiento eléctrico	1	Ayudantes de operador	2
Ayudante de soldador especialista	2	Operadores de moto conformadora	2
Operarios	2	Ayudante de operador de moto conformadora	2
Obreros	18	Checador de materiales	1
Sobrestante	1	Operador de trascabo	1
Chofer	3	Operador de Low Boy	1

Tabla II.12 Personal propuesto para el proyecto

Para la protección del personal en la fuente de trabajo durante las diferentes etapas del proyecto, se deberán observar que se cumpla con la normativa siguiente:

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos



automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS- 2014. Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal- selección, Uso y Manejo en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011. Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-021-STPS-1994. Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.

Norma Oficial Mexicana NOM-100-STPS-1994. Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.

Norma Oficial Mexicana NOM-102-STPS-1994. Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte 1. Recipientes.

Norma Oficial Mexicana NOM-103-STPS-1994. Seguridad- Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.

Norma Oficial Mexicana NOM-113-STPS-2009. Calzado de protección.

El personal para la perforación del pozo Calibrador 100DES y el tendido de su línea de descarga contará, con equipo de protección personal básico, así como sistemas



y equipos de seguridad, tanto para el manejo de sustancias como para el control de incendios y otras eventualidades, con lo cual todos los requerimientos deberán cumplir con las especificaciones de la Normas Oficiales Mexicanas antes mencionadas.

Requerimientos de Energía

Electricidad

La energía eléctrica a utilizar durante la perforación del Pozo Calibrador 100DES y servicios auxiliares se producirá mediante equipos generadores de combustión interna, siendo estos portátiles y operaran con combustible diésel.

Para la unión de los diferentes ductos se utilizará energía eléctrica, la cual será generada por maquinas soldadoras de 300 A, 110 VAC, de cuatro cilindros. También se utilizarán pequeños generadores portátiles de 6 HP, 1 800 rpm, 110 VAC, que operarán con diésel.

Requerimientos de Agua

El agua potable necesaria es de 0,3 m³/semana, aproximadamente; esta se suministrará en garrafones de 20 L, de los establecimientos más cercanos al área del proyecto.

El agua cruda que se utilizará en la etapa de perforación es de 315 m³, aproximadamente, para un pozo somero (con profundidades hasta de 2,000 metros), y de 400 m³ en el caso de un pozo profundo (profundidades mayores de 2,000 metros). El agua requerida para la construcción y perforación de Pozo Calibrador 100DES y obras complementarias, será suministrada por la empresa encargada de realizar las obras, la cual será abastecida en los centros o cuerpos de agua autorizados para tal finalidad, evitando utilizar agua de los cuerpos de agua aledaños al Proyecto.

Materiales y Sustancias manejados en el proceso

Durante el proceso de perforación es posible que se utilicen 2 tipos de lodo para enfriar la barrena, mantener el equilibrio de presiones de yacimiento y llevar a la superficie los recortes de perforación, base agua y base diésel.



Los lodos serán manejados bajo los estándares de la Norma API RP 13 B-1: "Prácticas recomendadas de procedimientos estándares para determinar las características de fluidos de perforación base agua" y Norma API RP 13 B-2: "Prácticas recomendadas de procedimientos estándares para fluidos de perforación base aceite".

Este lodo se elabora mediante la mezcla de las sustancias que se numeran en las Tabla II.13 y Tabla II.14

Fluido base-agua Polimérico Inhibido		
Material	Cantidad	Unidad/m perforado
Secreto industrial (composición de fluido a preparar). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.		

Tabla II.13 Lodos para la perforación base agua

Fluido de emulsión inversa base diésel		
Material	Cantidad	Unidad
Secreto industrial (composición de fluido a preparar). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.		



Tabla II.14 Fluido de emulsión inversa base diésel

La cantidad de diésel utilizada en el sistema circulante del lodo de perforación (según el tipo de lodo utilizado), es aproximadamente de 98 m³; se utilizan aproximadamente 4 m³ de diésel diarios. La cantidad máxima de almacenamiento de esta sustancia es de 25 m³.

Las características de las sustancias a utilizar se presentan a continuación en la Tabla II.1

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD USO MENSUAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB						IDLH	TLV	DESTINO O USO	USO DE MATERIAL SOBRANTE	
							C	R	E	T	I	B					
Bentonita	M-I GEL Montmorillonita sódica	1302-78-9 14808-60-7 14464-16-1 15468-32-3 12207-24-5	Sólido	Sacos de papel	Perforación	A granel							Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización	
Cal	Hidróxido de calcio	1305-62-0	Sólido	Costales										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Carbonato de calcio	CaCO3		Sólido	Sacos										Sin datos	10 mg/m3	Fluido de perforación	Re-utilización
Cloruro de calcio	CaCl	10043-52-4	Sólido	Cubetas o tambos de plástico							T			Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Deafoam-a		144-19-4 25265-77-4	Líquido	Tambor de acero										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Mi Bar	Sulfato de bario		Sólido	Sacos							T			Sin datos	10 mg/m3 (ACGIH 1990-1991)	Fluido de perforación	Re-utilización
Polypac R			Sólido	Sacos										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Shale check	Polímero aniónico (Monómeros de lignita)		Sólido	Sacos										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Tackle (seco)	Copolímero de depoliacrilato	TSCA confidencial 79-10-7	Sólido	Sacos de papel										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Versacoat	Mezcla de poliamida, aceite mineral/metanol	67-56-1 64741-85-1	Líquido	Tambor de acero										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Versaling	Lignito organofílico	14808-60-7 1415-93-6 1305-62-0	Sólido	Costales										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Versamul	Mezcla de ácido graso o/ hidrocarburos		Líquido	Tambor de acero										Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización
Sosa caustica	Hidróxido de sodio	1310-73-2	Sólido	Sacos de papel										Sin datos	2 mg/m3 (valor techo)	Fluido de perforación	Re-utilización
Versa SWA	Surfactante (jabon)		Líquido	Tambos especiales								Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización		

CAS: Chemical Abstract Service.

IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of life or Health)

CRETIB: Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso.

TLV: Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Tabla II.15 Características de las sustancias a utilizar



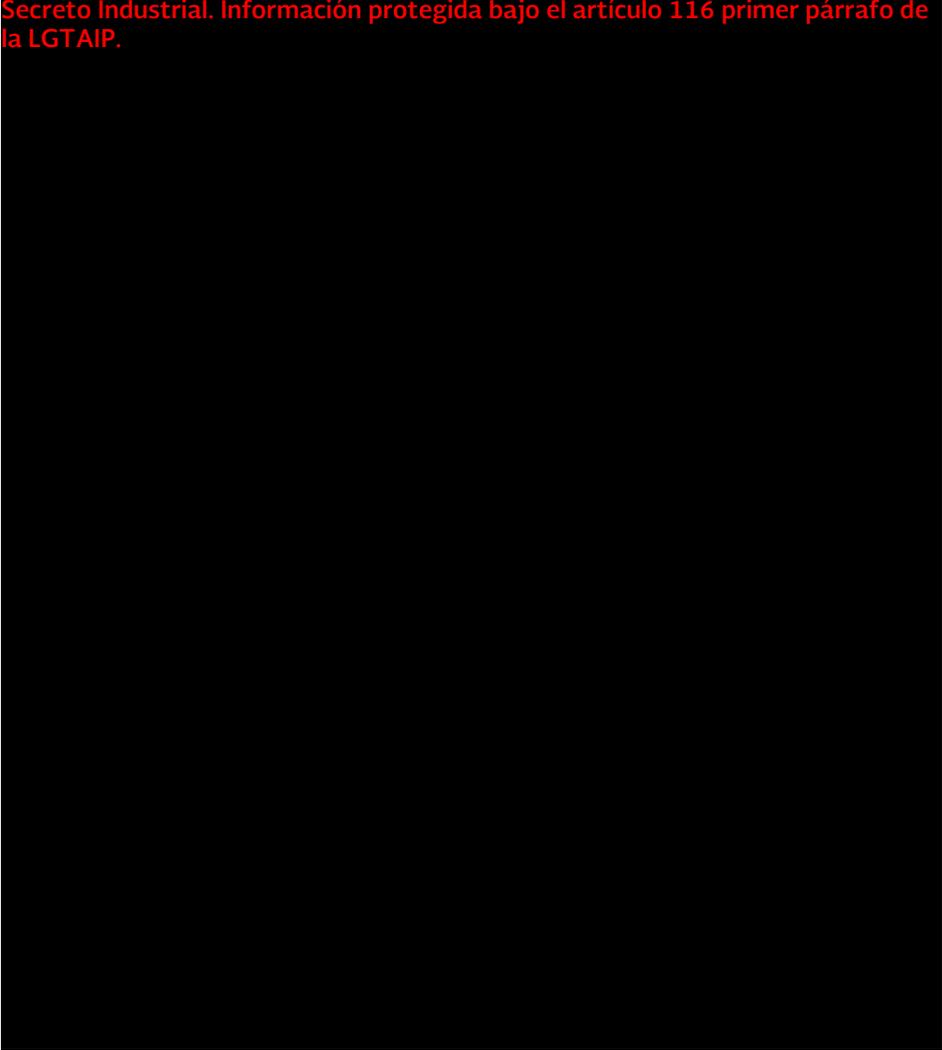
El tipo de hidrocarburo a extraer es gas seco

CMM CALIBRADOR, S.A de C.V.
Modulo Calibrador
Archivo SGS No. SGSUS-1116-03b



Análisis Composicional del Modulo Calibrador
por Cromatografía de Gas Extendido (Método GPA 2286)

Secreto Industrial. Información protegida bajo el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



II.2.4.1 Compactación de suelo

Para la ejecución de la obra se tiene previsto lo siguiente:

La pera (plataforma de perforación) para alojar al equipo de perforación con dimensiones de 140 m. x 100 m. Esta se compactará a nivel de suelo natural a un 80 de su PVSM, posteriormente se nivelará y terraplenará con arcilla con un espesor de 2.00 m. a 3.00 m., de altura en capas de 0.30 m. de espesor compactándose a



un grado de 90%+-2 de su PVSM, una vez realizada la formación y compactación de terraplenes, se construirá la capa de base revestimiento con material pétreo, esta base será de 15 y 20 cm de espesor compacto, con material pétreo de 1 1/2" de diámetro y tendrá un grado de compactación del 100 % de su PVSM, tabla II.17.

Grado de compactación prueba "Proctor Standard" en porcentaje	
Terreno Natural	80%
Terraplenes	90 +/- 2 %
Revestimiento (Base y Sub-base)	95 +/-2 % hasta 100 %

Tabla II.17 Grado de compactación. Prueba "Proctor Standard" (porcentajes)

lo anterior siempre considerando:

- a) Tener en todo tiempo la resistencia estructural para soportar las presiones que les sean transmitidas por los vehículos estacionados o en movimiento
- b) Tener el espesor para que dichas presiones al ser transmitida la sub-base ó a la subrasante no excedan la resistencia estructural de está
- c) No presentar cambios volumétricos perjudiciales al variar la condición de humedad.

Lo anterior atendiendo las recomendaciones de las N•CTR•CAR•1•01•013 y N•CTR•CAR•1•01•010

El camino de acceso propuesto tendrá una longitud de aproximadamente de 20 m, con un ancho de 4 metros, lo cual genera una superficie de afectación para dicho camino de 80 m². El tipo de vegetación presente en la trayectoria del camino es según el *Mapa Digital de México v.6.3.0* (INEGI, 2017) pastizal inducido y vegetación secundaria, lo cual se corroboró por medio de trabajo de campo (Capítulo IV).

Dicho camino de acceso, de acuerdo con las características del terreno, se nivelará y terraplenará con arcilla con los espesores requeridos conforme a los criterios



descritos en las N•CTR•CAR•1•04•001, N•CTR•CAR•1•01•013 y N•CTR•CAR•1•01•010.

La volumetría considerada en la conformación y rastreo de terracerías tendrá un volumen total de hasta 1 500 m³ por km² o 0.15 m³ por m², según sea el caso, los cuales son necesarios para conformar y/o afinar la base, o sub-base y rasante de los caminos, o cuadro de maniobras; La escarificación del terreno, perfilado de taludes y rastreo para recibir el material de revestimiento se efectuará con moto-conformadora.

La extracción de materiales se hará del banco de materiales más cercano al sitio del Proyecto. Dicho material deberá tener la calidad requerida para los objetivos del proyecto conforme a las N•CTR•CAR•1•01•008 y N•CTR•CAR•1•04•002, además de cumplir con especificaciones para lograr un mínimo de compactación del 95% (Proctor).

II.2.4.2 Construcción de contrapozo

Es una estructura que se construye en el subsuelo para ubicar por medio de coordenadas geográficas, el sitio donde se debe hacer la perforación del pozo. Tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación.

Su construcción comprende excavación con herramienta manual, el contratista retirará el material producto de la excavación, hasta una distancia de 100 m, depositándolo en un área acorde para su posterior re-utilización o reintegración al ambiente o banco de materiales según sea el caso.

Se construirá el contrapozo con concreto armado con una $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y = 4\ 200 \text{ kg/cm}^2$, con acabado aparente, conforme a las recomendaciones y mejores prácticas expuestas en los Diario Oficial de la Federación publicados el 14 de octubre de 2016 y la N•CTR•CAR•1•02•003 concreto hidráulico. Las dimensiones del contrapozo serán 3,40 x 3,90 x 2,90 m.

Se considera en el fondo de este, un cárcamo para recolectar por succión los líquidos que se acumulen, Figura II.5

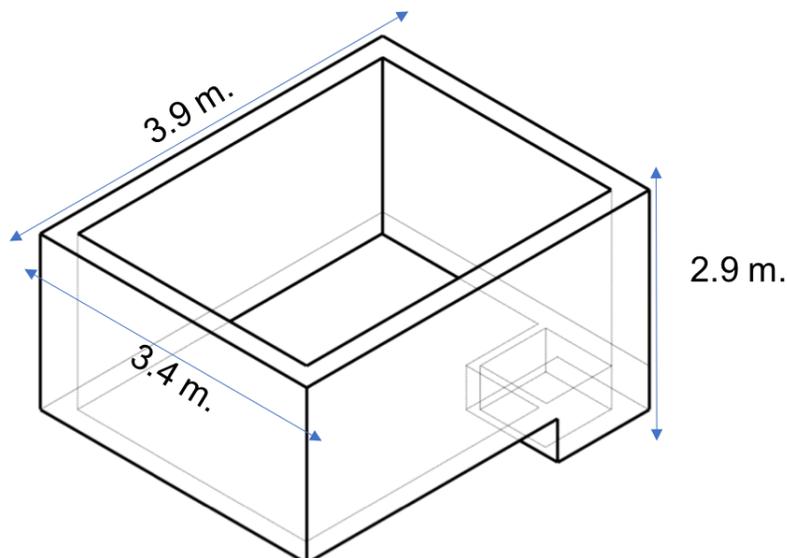


Figura II.5 Diseño de cárcamo de recolección por succión

II.2.4.3 Suministro y colocación de guardaganados y puerta de acceso.

Este será construido por contrato, fuera del sitio de Proyecto. Su construcción se hará de acuerdo con las especificaciones sugeridas en la normativa siguiente (tabla II.18):

N•CTR•CAR•1•04•002	SUB-BASES Y BASES
N•CMT•4•002	CONSTRUCCION DE SUBBASES O BASES HIDRAULICAS
N•CSV•CAR•4•02•004	CONSTRUCCION DE SUBBASES O BASES HIDRAULICAS
N•CTR•CAR•1•02•003	CONCRETO HIDRAULICO
N•CTR•CAR•1•03•008	VADOS
N•CTR•CAR•1•07•013	GUARDAGANADOS

Tabla II.18 Especificaciones sugeridas para el suministro y colocación de guardaganados y puertas de acceso

tanto en dimensiones como en especificaciones de los materiales (fig. II.9, fig. II.10 y fig II.11): tubería de soporte principal de 6 pulgadas de diámetro, tubería de soporte secundario de 4 pulgadas de diámetro; el trabajo de soldadura (Norma

Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene) será realizado en su totalidad por el procedimiento manual de arco eléctrico protegido; los cortes de tubería serán de tipo boca de pescado, los cuales deberán dejar libre de rebabas que debiliten las juntas. Estas especificaciones serán exclusivamente para la construcción de puertas y guardaganados.

Las bases del guardaganado y soportes de puerta de acceso se colocarán sobre los bordes de una zanja con profundidad mínima de .50m, dichas bases serán de concreto simple en proporción de 1:2:4 con una $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.

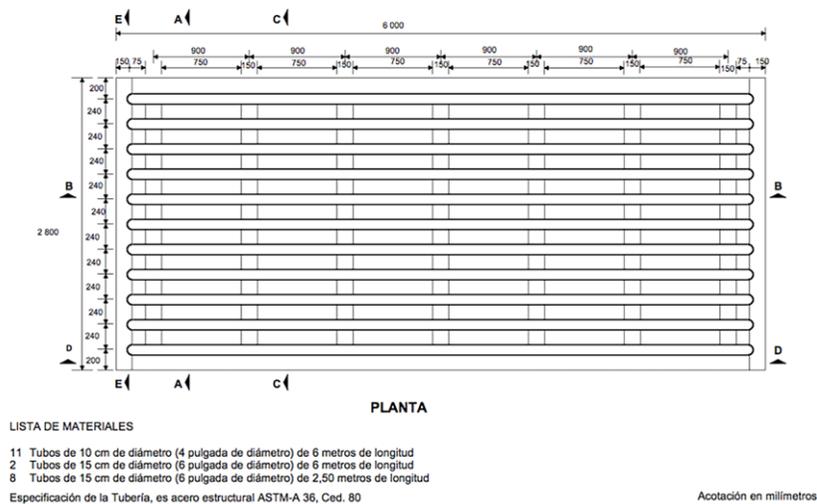


Figura. II.6 guardaganado tipo

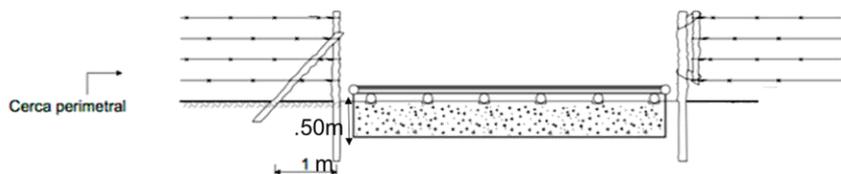


Figura II.7 instalación tipo de guardaganado

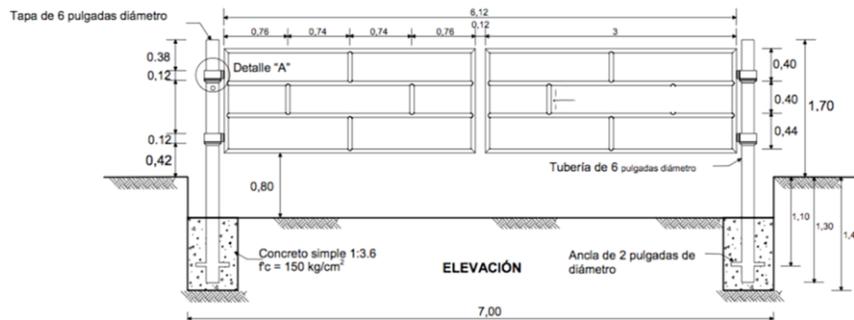


Figura II.8: Instalación de puerta de acceso tipo

II.2.4.4 Construcción de cercas de alambre de púas de 5 hilos.

Se construirán las cercas perimetrales que delimitan la Pera, con materiales de alambre galvanizado calibre 12,5 con púas dobles, grapa galvanizada de 5/8 a 3/4", postes de barreta, mezquite, de diámetro mínimo de 10 cm y espaciado de 2.5 m. (fig II.12)

Los arranques y refuerzos llevarán postes de un diámetro mayor de 12 cm.

La longitud mínima para postes de arranque será de 2 m para esquineros y para refuerzos será de 2,5 m, los cuales deberán tener un anclaje mínimo de 50 cm.

La altura de la cerca perimetral será de 1.5 m.

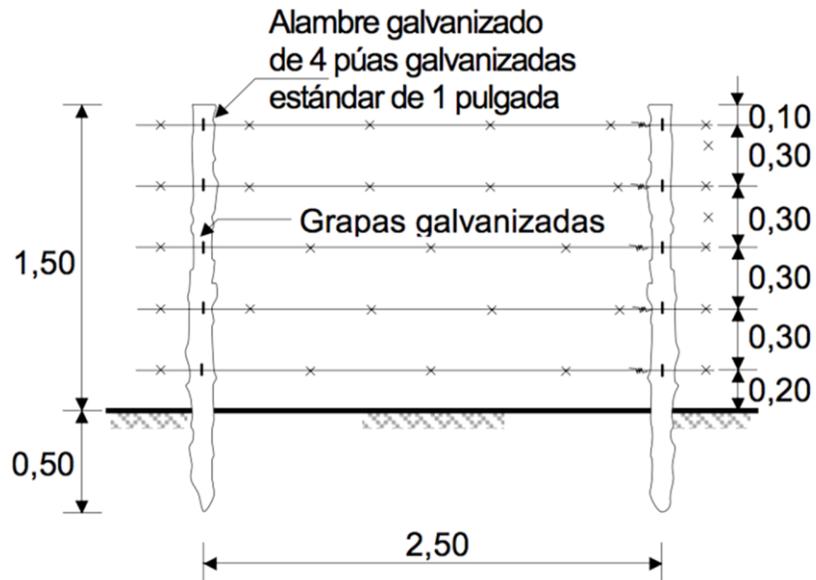


Figura II.9 cerca de 5 hilos

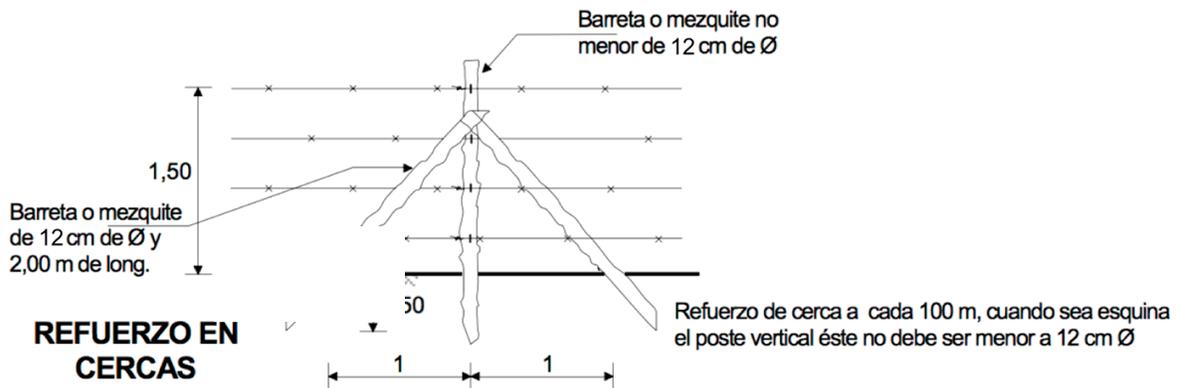


Figura II.10 refuerzo en cercas

Adicional a esta actividad, se procurará el suministro de material, fabricación, pintura, rotulado transporte e instalación de señalamientos que puedan ser



informativos, restrictivos y/o preventivos. Al igual que los guardaganados y puerta serán construidos por contrato, fuera del sitio del Proyecto.

El soporte de los señalamientos deberá ser ahogado en concreto simple, en porción de 1:2:4 con una $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, previamente se hará una perforación de 30 x 30 cm y una profundidad de 60 cm en la cual se colocará el soporte.

II.2.4.5 Perforación de pozo

Para determinar la perforación de un pozo se deben obtener los datos generales como lo son su nombre, localización, posición geológica estructural, columna geológica esperada, objetivo, núcleos; así como antecedentes, producción y pruebas de producción de pozos vecinos.

El Pozo Calibrador 100DES será de tipo vertical destinado a la extracción de gas seco como se muestra en la fig II.111:

Secreto industrial (estado mecánico propuesto por el REGULADO). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 de la LGTAIP.

La perforación puede constar de varias etapas, dependiendo de la profundidad a la que se encuentre el material deseado. Para el pozo Calibrador 100DES, el cual tendrá una profundidad de 2860 m, se contemplan 4 etapas (tomando en consideración desde la etapa cero hasta la etapa de terminación y ajustando los procesos a diferentes profundidades según el objetivo de perforación):

Etapla cero: Preparación de equipo: armado y colocación de todos los equipos a utilizar durante el proceso, así como el surtido de sustancias a utilizar.



Etapas 1

Con barrena 17 1/2" y sarta estabilizada se inicia perforación a 579 m, circular para limpieza de agujero y acondicionar fluido a densidad programada. Levantar sarta a superficie en caso de encontrar resistencias repasar intervalos. Instalar equipo para introducción de TR 13 3/8", 54.5 lb/ft, J-55, BCN y bajar a 579 m con apriete óptimo. Instalar cabeza de cementar y efectuar cementación de TR 13 3/8" a 579 m de acuerdo a cedula de bombeo. Realizar corte definitivo y biselado a TR 13 3/8", instalar y soldar cabezal 13 5/8" 5M, realizar prueba de soldadura con Nitrogeno 600 psi x 15 min cuyo resultado permitirá instalar y probar conjunto de preventores 13 5/8" 10M con 500/800 psi por lapsos de entre 5/15 min.

Etapas 2

Con barrena 12 1/4" y sarta estabilizada bajar a reconocer cima de tapones, homogenizar columnas de acuerdo a la densidad programada, realizar prueba de hermeticidad a TR 13 3/8" con 500 psi por 15 min, rebajar cemento, accesorios y zapata a 579 m, perforar 5 m de nueva formación y realizar prueba de integridad a la formación, continuar perforando hasta 1965 m de acuerdo a programa de fluidos y con bombeo de bache viscosos programados, circular limpiando pozo y homogenizar columna de fluidos de acuerdo a la densidad programada, realizar viaje corto a zapata de TR 13 3/8" en caso de encontrar resistencias y/o arrastres trabajar hasta vencer mismos. Levantar sarta a superficie y realizar toma de registros de acuerdo a programa. Instalar equipo para introducción de TR 9 5/8", 53.5 lb/ft, P-110, BCN y bajar a 1965 m con apriete optimo, instalar cabeza de cementar y efectuar cementación de TR 9 5/8" de acuerdo a cedula de bombeo. Realizar corte definitivo y biselado a TR 9 5/8", instalar brida doble sello 13 5/8" x 9 5/8" 5M, instalar y probar conjunto de preventores 13 5/8" 10M con 500/800 psi por 5/15 min.



Etapa 3

Armar barrena 8 1/2" y sarta estabilizada a reconocer cima de tapones con peso, circular homogenizando columna con densidad de acuerdo a programa, realizar prueba de hermeticidad a TR 9 5/8" con 1500 psi por 15 min, rebajar cemento, accesorios 5 metros antes de la zapata, realizar 2da prueba de hermeticidad con 1500 psi por 15 min, rebajar zapata y perforar 10 m de nueva formación y realizar prueba de integridad de formación de acuerdo a programa y perforar a 2680 m de acuerdo a programa de fluidos y con el bombeo continuó de baches programados, circular limpiando pozo hasta homogenizar columnas de fluidos, realizar viaje corto a zapata de TR 9 5/8" en caso de encontrar resistencias y/o arrastres trabajar hasta vencer mismos. Levantar sarta a superficie y realizar toma de registros de acuerdo a programa. Instalar equipo para introducción de Liner 7", 29 lb/ft, P-110, BCN a 2680 m, realizar procedimiento de anclaje de conjunto colgador de acuerdo a procedimiento, instalar cabeza de cementar y efectuar cementación de Liner 7" de acuerdo a cedula de bombeo.

Etapa 4

Armar barrena PDC 6 1/8" y sarta empacada a 1865 M boca de Liner, realizar prueba de hermeticidad a boca de liner con 1500 psi por 15 min, bajar sarta a reconocer cima de coples, circular homogenizando columnas a densidad programada, realizar prueba de hermeticidad a TR 7" con 1500 psi por 15 min, rebajar cemento y accesorios 5 m antes de zapata y realizar 2da prueba a Liner 7" con 1500 psi por 15 min, rebajar zapata y perforar 10 m de formación, realizar prueba de integridad a formación de acuerdo a programa, perforar a 2860 m de acuerdo a programa de fluidos y con el bombeo continuó de baches programados, circular limpiando pozo hasta homogenizar columnas de fluidos, realizar viaje corto a zapata de Liner 7" en caso de encontrar resistencias y/o arrastres trabajar hasta vencer mismos. Levantar sarta a superficie y realizar toma de registros de acuerdo a programa. Instalar equipo para introducción de T.L. 3 1/2", 10.2 lb/ft, P-110, THSW533 a 2880 m, instalar



cabeza de cementar y efectuar cementación de T.L. 3 1/2" de acuerdo a cedula de bombeo. Realizar la instalación del MAV de acuerdo a programa.

Asimismo, en paralelo durante todo el proceso de perforación deberán realizar las siguientes actividades relacionadas con el conjunto de Preventores para el seguimiento de la integridad del pozo Calibrador 100DES.

1. Instalar el Conjunto de Preventores inmediatamente después de haber asentado la tubería de revestimiento superficial y garantizar que el conjunto y sus componentes instalados permitan el control del Pozo;
2. Probar el Conjunto de Preventores, el cual se utilizará durante la Perforación y Terminación y permitirá controlar los flujos de la formación al interior del Pozo.

II.2.4.6 Terminación de Pozos

Para la etapa de terminación se observarán las recomendaciones del guía de estándares técnicos de la industria de los hidrocarburos, publicado por la Secretaría de Economía en su versión 2017, los lineamientos para la perforación de pozos publicados por el Diario Oficial de la Federación publicados el 14 de octubre de 2016, así como la normativa mexicana aplicable y las mejores prácticas de la industria.

Durante las actividades de terminación del pozo Calibrador 100DES se considera que está sea tipo Tubing Less 3 1/2 " N-80, 9.2 bls/pie, TSHW 533 el cual es aplicable en campos de bajo riesgo donde hay suficiente conocimiento del área, cuando los



problemas de corrosión no son críticos y cuando se tiene un alto índice de éxito en las cimentaciones primarias.

Procedimiento general de la terminación

- 1 Verificar y ubicar conexiones superficiales y de control
- 2 Calibrar la profundidad interior, verificando el intervalo de interés (PM-17) esté libre, si existe obstrucción limpiar con TF, analizar el registro CBL-VDL el cual deberá cubrir los intervalos de interés, corregir adherencia en caso de ser necesario
- 3 Disparar el intervalo de interés (PM-17), si el disparo manifiesta flujo de gas, fluir con medición hasta estabilizar flujo, analizar datos y continuar con el punto 5.
- 4 Si al disparo el intervalo de interés (PM-17) no manifiesta, programar prueba de inyección y/o inducción, tomar RPC, analizar datos y seguir con el punto 5.
- 5 Efectuar fracturamiento hidráulico al intervalo de interés (PM-17), fluir pozo hasta desalojar fluidos de tratamiento, después de la limpieza efectuar el potencial con estranguladores de 8/64", 10/64", 12/64", 14/64", 16/64", 18/64" si la producción obtenida es superior a la pronosticada, entregar pozo a producción, de no ser así, continuar con el programa.
- 6 Aislar el intervalo de interés (PM-17) con tapón y analizar siguiente intervalo propuesto.

Durante la etapa de terminación de los pozos e considerarán las siguientes actividades:

- Diseño de la tubería de producción

La tubería debe estar diseñada para soportar toda la gama de esfuerzos a que estará sometida durante la terminación y producción del pozo, para ello se observará lo establecido en las especificaciones de la norma API 5CT: "Especificaciones para tuberías de revestimiento y de producción" / ISO 11960: "Industrias de petróleo y



gas natural-Tuberías de acero a ser utilizadas como tuberías de revestimiento o de producción".

La tubería se somete a análisis convencional, que incluye pruebas de:

Presión interna: es el factor de control en la superficie y se determina comúnmente por la presión de yacimiento menos un gradiente de gas; pero en nuestro caso por la presión máxima de fracturamiento.

Colapso: Es el factor que predomina en la parte inferior del pozo y se calcula con la columna hidrostática del fluido de control en el espacio anular considerando presión cero en el interior de la tubería.

Tensión: La carga axial se verifica en la cima de cada sección de tubería para verificar que la resistencia de la junta es suficiente para sostener el peso de abajo.

Esfuerzos biaxiales: Resultan cuando la tubería está sujeta a tensión. Al incrementar la tensión se reduce la resistencia al colapso e incrementa la resistencia a la presión interna.

Previniendo siempre que se puedan presentar las siguientes situaciones que pueden representar un riesgo.

- Golpe de pistón.
- Pandeo
- Efecto de aglobamiento
- Efecto de aumento de temperatura

Cementación de la tubería de producción

Mezcla de lechadas: Usar mezcla en bache para obtener una lechada homogénea en densidad y propiedades reológicas.

Realizar el desplazamiento de la lechada con salmuera al máximo gasto posible, sin que la densidad equivalente de circulación rebase los límites de fractura.



Antes de colocar el tapón de desplazamiento, las líneas de cementación deben lavarse hasta la cabeza de cementación, para evitar la presencia de cemento detrás del tapón de desplazamiento.

En pozos profundos mayores de 2 900 m debe usarse doble tapón limpiador durante el desplazamiento.

El cemento utilizado como base debe cumplir como mínimo con los requerimientos establecidos en la norma API SPEC 10A: "Especificaciones para cementos y materiales usados en la cementación de pozos"; y con la Norma ASTM C 150/ C 150 M-16, Especificaciones para Cemento Portland de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales.

- Evaluación de la cementación

El registro CBL-VDL es el más comúnmente usado para evaluar la cementación.

- Técnica de disparos

La técnica de disparo se realizará siguiendo lo recomendado por la norma API RP 19P (tabla II.19).

Pozo	Intervalo	Tipo y Diámetro de Pistolas	Densidad de cargas	Fase (Grados)	Penetración (pg)	Diámetro de orificio (pg)	Tipo de Explosivo	Temperatura de trabajo	Técnica de Disparo
Calibrador 100DES	2858 2966	VII 2 1/2" BH-DP	20	60	S/D	S/D	HMX	S/D	Bajo balance

Tabla II.19 Norma API RP 19P para aplicación de la técnica de disparo

La actividad de disparo será realizada por una empresa con permiso vigente para la realización de la misma.

- Geometría de la fractura

Se considera la longitud, ancho y alto de la fractura (tabla II.20)

Programa preliminar y diseño de fractura (tabla II.21)

No.	Intervalo (m)	Litología (%)	Hidrocarburo	Producción (Mmpcd)	GP (bcf)
1	2760-2774	Arenisca de grano fino, con matriz arcillosa	Gas seco	1.8	2.2

Tabla II.20 geometría de la fractura

HN (m)	PHIE (%)	SW (%)	PERM (mD)
14	18	22	0.08

Tabla II.21 Programa preliminar y diseño de fractura

- Limpieza de Pozo

La limpieza del pozo dependerá de la Calibración que se hace al iniciar los trabajos de terminación, si al calibrar el intervalo de interés se encuentra obturado, se realizara limpieza con tubería flexible.

Fluido de Terminación. El fluido de control deberá ser de características que no dañe la formación (tabla II.22). El fluido empacante debe evitar la corrosión y daño a los elastómeros.

Tipo	Descripción	Densidad (gr/cc)
Salmuera	KCL 2%	1.02

Tabla II.22 Características del fluido de control



Diseño de estimulaciones

Tabla de resultados, este diseño estará sujeto a las condiciones reales observadas posterior al disparo (tablas II.23, II.24 y II.25).

Diseño del fracturamiento hidráulico. Intervalo 2760-2774 PM-17

INPUT SURFACE TREATMENT SCHEDULE

Schedule Type Surface
 Wellbore Fluid Type BJ01
 Fraction of Well Filled 1
 Recirculation Volume 0 (U.S. gal)

Stage No.	Slurry Rate (bpm)	Stage Liquid Volume (U.S. gal)	Stage Time (min)	Stage Type	Fluid Type	Prop Type	Prop Conc. (lbm/gal)	Prop Damage Factor
1	30	6300	5	Pre-Pad	BJ01	0000	0	0
2	0	0	90	Shut-in	BJ01	0000	0	0
3	30	21000	16.667	Pad	0093	0000	0	0.5
4	30	4000	3.315	Prop	0093	C004	1	0.5
5	30	5000	4.3192	Prop	0093	C004	2	0.5
6	30	6000	5.3936	Prop	0093	C004	3	0.5
7	30	7000	6.5381	Prop	0093	C004	4	0.5
8	30	8000	7.7529	Prop	0093	C004	5	0.5
9	30	9000	9.0378	Prop	0093	C004	6	0.5
10	30	10000	10.393	Prop	0093	C004	7	0.5
11	30	9500	10.207	Prop	0093	C004	8	0.5

Fluid Type: BJ01 - GW45/VSP(10ppt) 9454.4 (U.S. gal)
 Fluid Type: 0093 - YF-135 HTD 79500 (U.S. gal)
 Proppant Type: 0000 - No Prop, Slug, ... 0 (lbm)
 Proppant Type: C004 - 16/20 CARBO-Lite 3e+05 (lbm)

SURFACE TREATMENT SCHEDULE PUMPED

Stage No.	Avg Slurry Rate (bpm)	Liquid Volume (U.S. gal)	Slurry Volume (U.S. gal)	Total Slurry Volume (U.S. gal)	Total Time (min)	Fluid Type	Prop Type	Conc. From (lbm/gal)	Conc. To (lbm/gal)	Prop. Stage Mass (lbm)
1	30	6300	6300	6300	5	BJ01	0000	0	0	0
2	0	0	0	6300	95	BJ01	0000	0	0	0
3	30	21000	21000	27300	111.67	0093	0000	0	0	0
4	30	4000	4176.9	31477	114.98	0093	C004	1	1	4000
5	30	5000	5442.2	36919	119.3	0093	C004	2	2	10000
6	30	6000	6795.9	43715	124.69	0093	C004	3	3	18000
7	30	7000	8238.1	51953	131.23	0093	C004	4	4	28000
8	30	8000	9768.7	61722	138.99	0093	C004	5	5	40000
9	30	9000	11388	73109	148.02	0093	C004	6	6	54000
10	30	10000	13095	86204	158.42	0093	C004	7	7	70000
11	30	9500	12860	99065	168.62	0093	C004	8	8	76000

Total Slurry Volume 99065 (U.S. gal)
 Total Liquid Volume 85800 (U.S. gal)
 Total Proppant Mass 3e+05 (lbm)

Tabla II.23 Diseño del fracturamiento hidráulico



BOTTOMHOLE TREATMENT SCHEDULE PUMPED

Stage No.	Avg Slurry Rate (bpm)	Liquid Volume (U.S. gal)	Slurry Volume (U.S. gal)	Total Slurry Volume (U.S. gal)	Total Time (min)	Fluid Type	Prop Type	Conc. From (lbm/gal)	Conc. To (lbm/gal)	Prop. Stage Mass (lbm)
Well	30	3154.4	3154.4	3154.4	2.5035	BJ01	0000	0	0	0
1	1.5789	6300	6300	9454.4	97.503	BJ01	0000	0	0	0
2	0	0	0	9454.4	97.503	BJ01	0000	0	0	0
3	30	21000	21000	30454	114.17	0093	0000	0	0	0
4	30	4000	4176.9	34631	117.49	0093	C004	1	1	4000
5	30	5000	5442.2	40073	121.8	0093	C004	2	2	10000
6	30	6000	6795.9	46869	127.2	0093	C004	3	3	18000
7	30	7000	8238.1	55107	133.74	0093	C004	4	4	28000
8	30	8000	9768.7	64876	141.49	0093	C004	5	5	40000
9	30	9000	11388	76264	150.53	0093	C004	6	6	54000
10	30	10000	13095	89359	160.92	0093	C004	7	7	70000
11	30	7169.9	9706.1	99065	168.62	0093	C004	8	8	57359
Total Slurry Volume				99065		(U.S. gal)				
Total Liquid Volume				86624		(U.S. gal)				
Total Proppant Mass				2.8136e+05		(lbm)				

WELLBORE HYDRAULICS SOLUTION

Hydraulic Power Required	3706.3	(hhp)
Surface Pressure, Min.	3426.2	(psi)
Surface Pressure, Max.	5042.5	(psi)
BHTP Pressure, Min.	8013.6	(psi)
BHTP Pressure, Max.	8491	(psi)
Gravitational Head, Min.	3968	(psi)
Gravitational Head, Max.	5713.3	(psi)
Frictional Pressure Loss, Min.	519.55	(psi)
Frictional Pressure Loss, Max.	725.62	(psi)

FRACTURE PROPAGATION SOLUTION (Calculated Values at End of Treatment)

PM-17		
Slurry Volume Injected	99065	(U.S. gal)
Liquid Volume Injected	86624	(U.S. gal)
Fluid Loss Volume	33841	(U.S. gal)
Frac Fluid Efficiency	0.6584	
Net Frac Pressure	394.27	(psi)
Length (one wing)	158.46	(m)
Upper Frac Height	56.656	(m)
Lower Frac Height	40.09	(m)
Upper Frac Height (TVD)	2711	(m)
Lower Frac Height (TVD)	2807.7	(m)
Total Frac Height	96.747	(m)
Max. Frac Width at Perfs	0.73628	(in.)
Avg. Hydraulic Frac Width	0.36529	(in.)

PROPPANT DESIGN SUMMARY

PM-17		
Frac Length - Created	158.46	(m)
Frac Length - Propped	126.68	(m)
Frac Height - Avg.	78.519	(m)
Propped Height (Pay Zone) - Avg.	14	(m)
Max Width at Perfs - EOJ	0.73628	(in.)
Propped Width (Well) - Avg.	0.30694	(in.)

Tabla II.24 Diseño del fracturamiento hidráulico



Propped Width (Pay Zone) - Avg.	0.23103	(in.)
Conc./Area (Frac) - Avg. at EOJ	1.049	(lbm/ft ²)
Conc./Area (Pay Zone) - Avg. at Closure	1.9925	(lbm/ft ²)
Frac Conductivity (Pay Zone) - Avg. at Closure	3953.2	(mD-ft)
Dimensionless Frac Conductivity (Pay Zone)	118.89	
Beta	0	(1/ft)
Avg. Fracture Permeability	207.34	(darcy)
Propped Fracture Ratio (EOJ)	0.36834	
Closure Time	190.48	(min)
Screen-Out Time	0	(min)

PROPPANT TRANSPORT SUMMARY TABLE

End of Job Stage No.	Interval From (m)	Interval To (m)	Height Slurry (m)	Height Bank (m)	Conc. Inlet (lbm/gal)	Conc. Final (lbm/gal)	After Closure		Prop Ht. Pay (m)	Conc. Area (lbm/ft ²)
							Prop Width (in.)	Prop Ht. Total (m)		
11	0	35.188	94.111	0.00047401	8	8.2247	0.30176	94.111	14	2.6054
10	35.188	60.911	88.979	0.00050162	7	7.666	0.26646	88.978	14	2.3006
9	60.911	81.447	84.285	0.00045675	6	6.97	0.22926	84.284	14	1.9794
8	81.447	98.975	79.633	0.00038513	5	6.1752	0.19112	79.632	14	1.6501
7	98.975	114.01	74.775	0.00029404	4	5.2921	0.15252	74.773	14	1.3168
6	114.01	126.68	69.604	0.00019433	3	4.3005	0.11391	69.601	14	0.98345
5	126.68	137	64.058	0.00010017	2	3.1482	0.075492	64.055	14	0.65178
4	137	144.95	58.119	2.8977e-05	1	1.7531	0.039394	58.115	14	0.3236
3	144.95	158.46	43.374	0	0	0	0	43.374	13.556	0
2	158.46	158.46	0	0	0	0	0	0	0	0
1	158.46	158.46	6.9019	0	0	0	0	6.9019	4.5779	0

Tabla II.25 Diseño del fracturamiento hidráulico

Información de la cédula de bombeo (tabla II.26)

Pre-colchón (gal)	Colchón (gal)	Sacos	Apuntalante	Malla	Conductividad de fractura (mD)	Longitud de fractura (m)	Altura de Fractura
63000	21000	3000	Carbolite	16/20	3363	126	78

Tabla II.26 Información de la cédula de bombeo

Finalmente, En el pozo se instala un árbol cuyo sistema de válvulas e indicadores de presión controlan las condiciones de presión del pozo. Dicho árbol está diseñado para soportar las presiones ejercidas del yacimiento productor hacia la superficie.

Las válvulas laterales son utilizadas como interface entre líneas de producción o líneas de desfogue. (fig II.15)

En caso de presentarse una sobrepresión a la salida del pozo, actúa una válvula de corte (SDV) por alta presión cerrando el pozo.

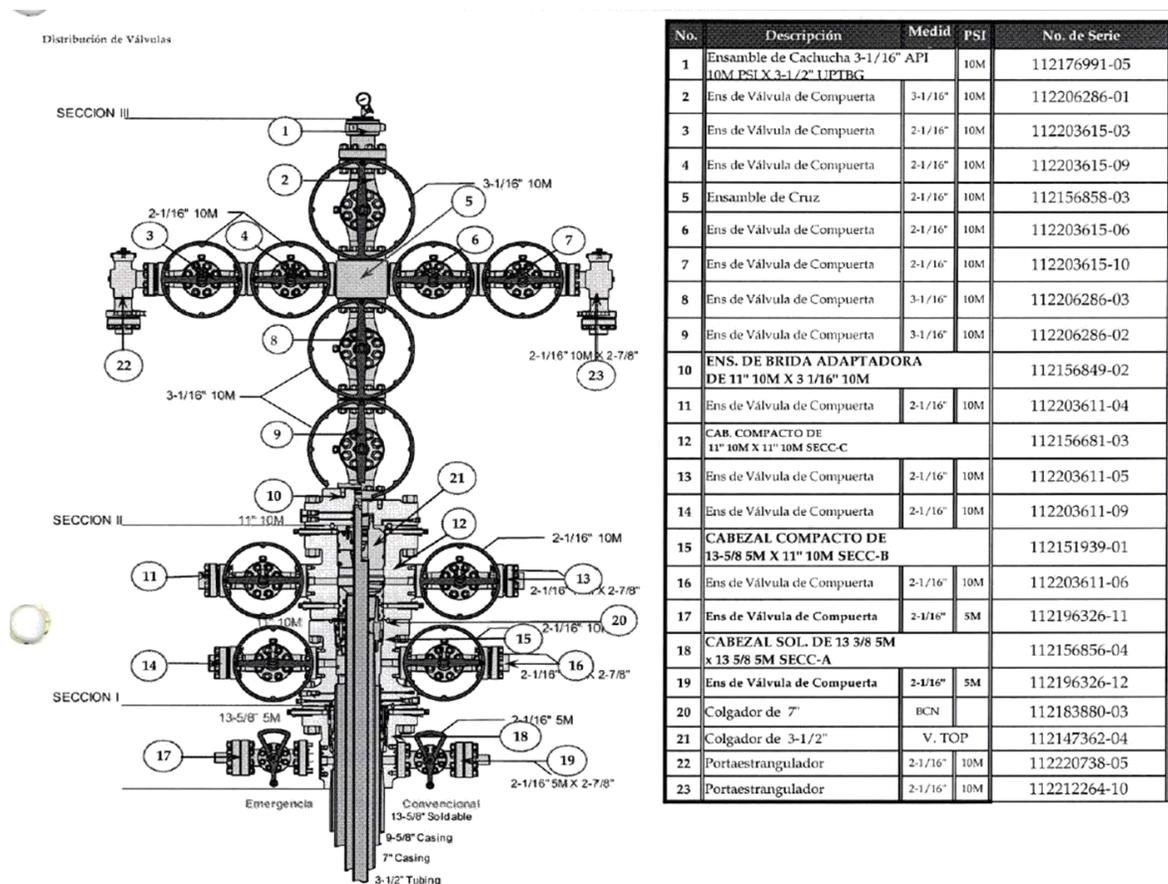


Figura II.12: Árbol de sistema de válvulas e indicadores de presión



Prueba de producción

Establecer el procedimiento para realizar prueba de presión con la finalidad de determinar:

- Determinar presión estática de yacimiento.
- Ajustar modelos para análisis nodal
- Determinar propiedades petrofísicas promedio del yacimiento

Y mediante dicha información ajustar a modelos de declinación, realizando esta actividad dentro del marco y normas que garanticen la seguridad del personal, la instalación y el medio ambiente (tabla II.27).

Descripción detallada de las actividades.	
Responsable	Descripción de actividades
	INICIA EL PROCEDIMIENTO
Operador	1. Da aviso previo al departamento de medición y compresión de cierre de pozo.
	2. Cierra pozo desde válvula maestra y lateral exterior a producción.
Contratista	3. Con equipo HIAB o unidad de línea de acero retirar sistema artificial en el caso que esté instalado sistema de lanza barras.
	4. Realiza desfogue de gas desde válvula de sondeo.
	5. Con unidad de línea de acero, realiza calibración con block de impresión de 2 1/2" hasta profundidad total según estado mecánico, definir huella, tomar evidencia e incluirla en el reporte final.
	6. En caso de detectar obstrucción parcial de intervalo dar aviso al departamento de productividad de pozos y esperar programa inmediato.
	7. Calibrar en superficie sonda de cuarzo de presión-temperatura.
	8. Con pozo cerrado bajar sonda de cuarzo de presión-temperatura tomando registro por estaciones a cada 100 metros por 10 minutos hasta la profundidad media del intervalo productor.
	9. Instalar equipo de medición bifásico con paquete de estrangulación desde los disparos, para determinar volumen de gas y medición de líquidos a presa metálica.
	10. Con sonda estacionada a la profundidad media del intervalo abrir pozo con el estrangulador recomendado por el departamento de productividad de pozos, realizar lectura de volumen de gas, presión y temperatura a cada segundo, porcentaje de corte de agua a cada hora con duración de prueba de 24 horas.
	11. Cerrar pozo registrando presión y temperatura cada segundo durante 48 horas.
	12. Con sonda estacionada a la profundidad media del intervalo abrir pozo con el estrangulador inicial, realizar lectura de volumen de gas, presión y temperatura a cada segundo, porcentaje de corte de agua a cada hora con duración de prueba de 24 horas.
	13. Con sonda estacionada a la profundidad media del intervalo ampliar estrangulador 2/64 vos respecto al inicial, realizar lectura de volumen de gas, presión y temperatura a cada segundo, porcentaje de corte de agua a cada hora con duración de prueba de 12 horas.
	14. Con sonda estacionada a la profundidad media del intervalo ampliar estrangulador 2/64 vos respecto al anterior, realizar lectura de volumen de gas, presión y temperatura a cada segundo, porcentaje de corte de agua a cada hora con duración de prueba de 12 horas, en caso de que el pozo se abata realizar cierre y ejecutar el punto 15.
	15. Realizar cierre de pozo desde válvula exterior a producción, recuperar sonda, cerrar válvula contra maestra.
	16. Con equipo HIAB o unidad de línea de acero instalar sistema artificial en el caso que se haya retirado sistema de lanza barras.
	17. Realizar orden y limpieza
	18. Entregar pozo a personal de operación de pozos e instalaciones y enviar reporte detallado de actividades.
TERMINA EL PROCEDIMIENTO	

Tabla II.27 Procedimiento para realizar prueba de presión



II.2.4.7 Línea de Descarga:

Construidos el camino de acceso y la Macropera, y al término del proceso de la perforación y terminación del pozo Calibrador 100DES, este se interconecta mediante una línea de descarga que acorde al campo Calibrador por lo general son líneas de 3" Ø 3 km espesor de 0.250" API-5L-X52 para servicio amargo, con una longitud prevista de 573.73 m, la cual se prevé interconectar al Módulo de Estación de Recolección Calibrador 1.

Para este fin se utilizará tubería de acero al carbón microaleado de especificación API 5L Gr. X-52 extremos biselados, con o sin costura, deberá ser eficiente para la recolección y transporte de hidrocarburos amargos, para la adquisición de dicha tubería se verificara el cumplimiento, por parte del fabricante, de la NOM-007-SECRE-2010, (Tubería de Acero para Recolección y Transporte de Hidrocarburos Amargos), el espesor mínimo requerido calculado por presión interna de pared del tubo deberá determinarse con base al Código ANSI/ASME B31.8, NOM-007-SECRE-2010 (Diseño, Construcción, Inspección y Mantenimiento de Ductos Terrestres para Transporte y Recolección de Hidrocarburos), y demás códigos, normas y estándares últimas ediciones aplicables a este proyecto.

Asimismo, Se deberá considerar una tolerancia por corrosión de 6.25 milésimas de pulgada por año para la instalación de la tubería de proyecto, así también la tubería deberá diseñarse con un factor de tolerancia por corrosión que cumpla con un tiempo de vida útil de al menos 20 años, misma que deberá adicionarse al espesor mínimo requerido por presión, posteriormente deberá sumarse la tolerancia de espesor de pared por fabricación del 12.5%.

Subsecuentemente se deberá realizar la ingeniería de detalle que considera estudios topográficos de trazo y perfil, posicionamiento geográfico, estudios hidrológicos, diseño de la línea de descarga y sus obras complementarias y sistemas de protección anticorrosivas. Previo al inicio de las actividades se deberá obtener los permisos y



afectaciones de los propietarios en el derecho de vía en donde se construirá dicha línea de descarga.

Durante el proceso de la construcción se deberá implementar el control de calidad de los materiales y accesorios utilizados, los cuales deberán quedar documentados en el libro de proyecto acorde a la ingeniería autorizada.

La obra civil requerida para la preparación del terreno es la siguiente:

- Levantamientos topográficos del derecho de vía donde se alojarán las tuberías de las áreas de interconexiones.
- Trazo y levantamiento de detalles.
- Nivelación de perfil.
- Conformación del derecho de vía.
- Limpieza y desmonte.
- Excavaciones.

II.2.4.7.1 Perfil topográfico del diseño.

En general el terreno presenta un perfil casi plano a todo lo largo del trazo.

-Profundidad de la zanja.

La profundidad de la zanja para las obras será de acuerdo con la Norma CID-NOR-N-SI-001, que dependiendo del diámetro de la tubería serán las dimensiones de la zanja, La línea de descarga será colocada a 1.20 m de profundidad.

II.2.4.7.2 Lugar exacto de disposición de material producto de la excavación para el establecimiento de la línea.

El material producto de la excavación será colocado a un costado, sobre el lado corto (5 m y a 1 m del borde de la zanja) del área donde se esté realizando esta actividad, ya que este será reintegrado en el mismo lugar de la excavación después de instalar la línea.



II.2.4.7.3 Indicar si existen cruzamientos de ríos u otros cuerpos de agua, así como de caminos u otras instalaciones.

No existen cruzamientos a lo largo del trazo de la línea de descarga.

II.2.4.7.4 Descripción de los servicios requeridos.

Para el desarrollo del proyecto, no se requerirá de infraestructura de bienes y servicios en operación o en proceso de aplicación adicionales al proyecto de perforación para su desarrollo en alguna de sus etapas, como se mencionó previamente solo se vinculará con la producción y transporte de gas seco, desde la pera del Pozo Calibrador 100DES al cabezal de la macropera Mereógrafo-1, y esta será realizada de forma paralela durante la etapa de terminación.

II.2.4.8 Etapa de construcción

II.2.4.8.1 Excavación de zanja para tubería de conducción en terreno seco.

- Trazo del eje de la zanja con equipo topográfico.
- Detección en toda la longitud del D.D.V. con equipo electromagnético previo a la excavación para identificar posibles obstáculos con el tendido de la tubería dentro de la excavación y sondeos a cielo abierto donde se detecten subestructuras metálicas
- Ruptura, remoción y extracción de cualquier tipo de material, deberá efectuarse con maquinaria, considerando que el fondo de la zanja tenga un ancho suficiente que permita el alojamiento de la tubería.
- Colocación del material producto de la excavación a un lado de la zanja formando un camellón paralelo del lado opuesto en el que se distribuya la tubería con acarreo libre horizontal hasta 4 m. de la orilla de la capa, dejando libre por lo menos 50 cm. del borde para que el material no se derrumbe sobre la zanja.
- Remoción y extracción de raíces o materias que invadan el interior de la zanja, retirando los pedazos que salgan con el material excavado de manera que al rellenar la zanja no se reintroduzcan en ella.



- Afine de paredes y fondo de la zanja para evitar daños a la protección anticorrosiva y a la tubería por salientes.
- La excavación se realizará con retroexcavadora.
- Las dimensiones mínimas de la zanja serán de 0.55 m. de ancho x 1.5 m. de profundidad.

II.2.4.8.2 Suministro de tubería.

Localización y selección por parte del área de aseguramiento de la calidad de los siguientes puntos:

- Selección de la tubería desnuda en el área de estiba dentro del almacén del fabricante.
- Verificación física de las dimensiones y geométrica del tubo (diámetro, longitud, espesor de pared, circunferencia e integridad mecánica en la superficie exterior y extremos del tubo) con los instrumentos de medición adecuados. Incluye el manejo con maquinaria para la ejecución de estas actividades.
- Segregación, identificación, registro de control, manejo y estiba en el área indicada por la supervisión de los tubos que se encuentren fuera de especificación (no conformes).
- El Regulado deberá considerar todos los movimientos de selección, carga, transporte, descarga, y estiba de tubería desnuda del almacén del fabricante hasta el patio de almacenamiento, por cualquier vía, a la planta de recubrimiento.

II.2.4.8.3 Protección anticorrosiva.

Debe considerarse como un sistema de recubrimiento tipo tricapa. La aplicación de la protección anticorrosiva se ejecutará en planta y debe considerar lo siguiente:

- La preparación de la superficie a recubrir debe cumplir con dos criterios; grado de limpieza y perfil de anclaje, los cuales deben especificarse por el fabricante y cumplir con lo indicado en la norma NOM-007-SECRE-2010.



- Limpieza con chorro de granalla de acero a metal blanco para dejar un patrón de anclaje de 0.038 mm a 0.064 mm.
- La aplicación del recubrimiento se ejecutará de acuerdo al procedimiento propuesto por el fabricante de los productos.
- En cada extremo del tubo se dejará sin aplicación del anticorrosivo, una distancia que será de acuerdo con recomendaciones del fabricante, para evitar daños al recubrimiento en la ejecución de los trabajos de alineación y soldadura.
- Inspección dieléctrica del recubrimiento con un detector de fallas de recubrimiento y reparación de defectos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y a satisfacción del regulado.
- Realizar pruebas del material anticorrosivo, conforme a las especificaciones del ASTM y/o AWWA.

El recubrimiento anticorrosivo propuesto debe tener la capacidad de resistencia a la temperatura máxima de operación de 60 °C.

Los equipos de medición para la calidad de la aplicación del recubrimiento anticorrosivo exterior deberán contar con dictamen de calibración vigente emitidos por un laboratorio de calibración acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

Se debe considerar todos los movimientos de carga, transporte, descarga y distribución de tubería recubierta, desde la planta de recubrimiento al derecho de vía en caso de línea regular o en la pera de lanzamiento de la obra especial, acomodando los tubos, uno tras otro, traslapados, paralelos al eje de la zanja, sobre costales rellenos de arena o tierra, teniendo cuidado de no dañar la tubería y su recubrimiento. El contratista deberá colocar los materiales adecuados para evitar que durante las maniobras, estibas, transporte de tubería recubierta se dañe la protección, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.



II.2.4.8.4 Parcheo de juntas.

1. Limpieza con chorro de arena (sílica) a metal blanco hasta alcanzar el perfil de anclaje requerido.
2. El recubrimiento anticorrosivo exterior (parcheo) en juntas de soldadura (Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene), se realizará con material compatible al aplicado en la protección exterior anticorrosiva a la tubería, el material de parcheo debe resistir una corriente directa igual o superior a la que soporta la protección anticorrosiva exterior de la tubería y la aplicación será de acuerdo al procedimiento y recomendaciones que proponga el fabricante del producto.
3. Inspección dieléctrica del recubrimiento de la lingada a bajar, pasando un detector de fallas de recubrimiento con un voltaje conforme a las recomendaciones del fabricante.
4. Corrección de los defectos encontrados en el recubrimiento anticorrosivo a lo largo de la lingada, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

II.2.4.8.5 Doblado

1. El doblado se hace en frío, debiendo tener cuidado, y verificarlo, de tal manera que el tubo no se aplaste o se formen arrugas en el doblado, debiendo conservar sus especificaciones de dimensión de sección después de ser doblados. Los dobleces de los tubos se harán por medio de máquinas dobladoras.
2. Una vez efectuado el doblado, debe revisarse el recubrimiento para verificar si no sufrió daños, en cuyo caso deben efectuarse las reparaciones de acuerdo al procedimiento autorizado para este propósito.
3. Se considera que los tramos rectos se doblaran en campo, en caso de que el contratista ejecute los trabajos en taller, se debe contemplar los movimientos, la carga, transporte y descarga, adecuados.



4. Fabricación de las curvas verticales y horizontales necesarias por kilómetro de acuerdo a la topografía del terreno y conforme a los planos del proyecto.

Todo lo anterior considerando lo establecido en la NOM-007-SECRE-2010.

II.2.4.8.6 Alineado.

1. Suministro, carga, transporte, descarga y distribución de costales rellenos de arena o tierra, a lo largo del derecho de vía, en caso de inaccesibilidad al D.D.V. se deberá transportar, descargar y estibar la tubería en el área de almacenamiento indicadas por la supervisión.

2. Limpieza manual del interior de la tubería para eliminar el material que se pudo introducir en las maniobras de distribución y/o almacenaje.

3. Limpieza de biseles.

4. Maniobras con maquinaria para alinear tubo a tubo o con la lingada a la que se va a soldar.

5. Alineamiento de los tubos, hasta dejar preparada la junta a soldar, utilizando alineador interior neumático.

II.2.4.8.7 Soldado (Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene).

El personal debe ser especializado en aplicación de soldadura con calificación de soldador, siendo responsable de realizar lo especificado en el procedimiento, cumpliendo con todos los requisitos de seguridad y reportar todas las observaciones convenientes que ameriten la revisión.

Las soldaduras deben ser realizadas mediante un procedimiento aprobado, supervisado por personal calificado, y que tenga conocimiento de los riesgos al estar expuesto utilizando equipos y materiales apropiados para la construcción.



II.2.4.8.8 Inspección radiográfica.

Se utilizará una fuente de radiación tipo rayos X. Los tiempos de exposición varían en función de la actividad, de la fuente, del día, de la exposición, etc.

II.2.4.8.9 Reparación de soldadura (Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene)

Los defectos de soldadura deben de ser reparadas, en caso de rupturas, estas deberán eliminarse junto con toda la junta eliminando el carrete.

Las reparaciones que se realicen deberán cumplir con todos los estándares de aceptabilidad. Asimismo, las reparaciones que se realicen deberán ser sometidas a inspección con el método usado previamente.

II.2.4.8.10 Bajado de tubería.

1. Extracción del material producto de los derrumbes y azolves, así como desalojo del agua (achique) para dejar el fondo con una superficie uniforme y seca.
2. Levantar la tubería de los apoyos y colocarla dentro de la zanja, usando bandas de nylon o lona con un ancho de cuando menos una vez el diámetro del tubo, utilizando equipo adecuado con la capacidad adecuada al peso que se maneja.
3. En el bajado de la tubería se debe tener especial cuidado para evitar el contacto de esta con las paredes de la zanja, evitando dañar el recubrimiento.

II.2.4.8.11 Tapado de la zanja.

1. El tapado de la zanja se debe efectuar colocando el producto de la excavación, dejado en forma de camellón paralelo a esta, con maquinaria con acarreo libre hasta 10 m.



2. El material sobrante de la excavación se alineará en forma de camellón sobre la zanja, con excepción de aquellos lugares en que se obstruyan caminos, pasos y drenajes.
3. Compactado por bandeo el cual se realizará pasando la banda de la maquinaria por lo menos tres veces sobre la superficie a compactar.
4. En zonas bajas se debe considerar la excavación de sangrías o considerar el empleo de equipo de bombeo para eliminar el agua acumulada en zanja para facilitar el bajado de la tubería usando el equipo adecuado.

II.2.4.8.12 Prueba hidrostática.

La tubería para el transporte de hidrocarburos gaseosos se debe probar hidrostáticamente antes de entrar en operación, la presión de prueba deberá de ser 1.25 veces la presión de diseño o la presión esperada de operación.

El diseño contempla elementos de desfogue que permitirán desalojar el aire para la realización de la prueba hidrostática.

El agua que se utilice debe ser neutra y libre de las partículas en suspensión que detenga la malla de 100 hilos por pulgada.

II.2.4.8.13 Reacondicionamiento del derecho de vía.

Las actividades de reacondicionamiento del derecho de vía provocan la recuperación de las características originales en el patrón de drenaje y en las características físicas del suelo, las cuales fueron alteradas con las actividades de excavación. En cuanto a las especies florísticas estas recuperarán la diversidad y abundancia original, así como el acercamiento de la fauna característica de la zona. El reacondicionamiento del derecho de vía permitirá volver a utilizar el suelo con el uso anterior siempre y cuando no interfieran con las actividades de supervisión del derecho de vía.



II.2.4.8.14 Reposición de cercas.

1. Hincado y fijación de postes nuevos de 3 a 4" de diámetro a cada 2.0 mts.
2. Instalación de alambre de púas trenzado calibre 12.5 galvanizado (5 hilos) y fijado a postes por medio de grapas.
3. Limpieza final del área de trabajo.

II.2.4.8.15 Señalización preventiva y predictiva.

Este procedimiento consiste en colocar a lo largo del derecho de vía la señalización correspondiente, para localizar e identificar la tubería y de esta manera reducir el riesgo de posibles daños a la misma. Los señalamientos serán de tipo informativo y preventivo.

II.2.4.8.16 Protección catódica.

El sistema de protección catódica mediante ánodos de sacrificio está basado en el consumo del ánodo protector (ánodo galvánico). Consiste en conectar a las estructuras un material de una electronegatividad más baja o más negativa que la del material a protegerse para impedir el proceso de oxidación a este material. El potencial entre el material anódico y la estructura debe ser de una magnitud suficiente para sobreponerse al potencial de las celdas galvánicas y contrarrestar el flujo de corriente creado por estas en la estructura.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento pozo Calibrador 100DES y su línea de descarga, conforme al plan aprobado.

Una vez concluida la perforación, se dejará instalado un árbol de válvulas que tendrá la función de controlar y regular la producción del pozo. En la Figura II.15 se muestra el árbol de válvulas con la instrumentación para líneas de descarga. Asimismo, si resulta productor se requerirá el transporte del hidrocarburo de una manera eficiente



y segura, y con base a las normas NOM-007-SECRE-2010 para ello será construida la línea de descarga, la función de esta es transportar con seguridad y eficiencia gas natural de alta presión del pozo hacia la el cabezal de recolección de la macropera Calibrador-1; siendo esta instalación donde se realiza la recolección y separación de la producción de varios pozos unidos en este, por último el gas natural es enviado con la producción de otros pozos a la Estación Calibrador-1.

Para etapa de operación del pozo Calibrador 100DES se consideran las siguientes actividades rutinarias:

Mantenimiento a Vías de Acceso:

- Mantenimiento a localizaciones para RME
- Mantenimiento de caminos a localizaciones
- Mantenimiento a caminos troncales
- Mantenimiento a caminos pavimentados
- Rehabilitación o sustitución de obras complementarias.

Medición:

- Lectura de Gráficas en campo para el cálculo instantáneo del valor de volumen y presión.
- Cálculo para utilizar la placa de orificio adecuada de acuerdo a las condiciones de flujo. que se tienen en el tubo de medición y obtener una clara lectura en la gráfica.
- Cambio de gráficas de registradores de flujo.
- Medición de tanques de almacenamiento mediante cinta métrica.
- Captura de valores de presión diferencial y estática tomándola de la gráfica L-10 en hoja de cálculo para el promedio diario del día anterior.
- Elaboración de reporte de datos instantáneos y niveles de líquidos que se generan en la producción diaria.
- Verificación del buen funcionamiento de los registradores de flujo.



- Recepción de auto tanques para despacho de líquidos
- Medición de niveles de tanques antes y después de carga de auto tanque.
- Reporte diario para el promedio de producción del día anterior de los puntos de medición.

Mantenimiento Dinámico:

- Inspección visual
- Estudios de integridad
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Integral
- Corrección de anomalías y hallazgos
- Mantenimiento Válvulas PSV
- Mantenimiento Válvulas SDV
- Mantenimiento Válvulas Motoras
- Mantenimiento a sistemas de medición
- Lubricación de válvulas de estación de recolección
- Mantenimiento para lubricación y pintura de pozos

En cuanto a la línea de descarga las actividades rutinarias serán:

- Inspección visual Nivel 1
- Revisión de Protección Catódica
- Revisión de Protección Interior
- Mantenimiento a DDV
- Caracterización de fluidos y sedimentos
- Mantenimiento a instalaciones superficiales
- Identificación de Fugas



Asimismo, se consideran las siguientes actividades no rutinarias:

Mantenimiento Dinámico:

- Reparación por daño interno en válvula PSV
- Daño en Orings Interno
- Daño Interno en Válvula SDV.
- Sustitución de Válvula Dañada
- Cambio o sustitución por daño en vástago a válvula de seguridad SDV
- Cambio o sustitución por daño en cuerpo de la válvula de seguridad SDV
- Cambio o sustitución por daño interno en cuerpo de Válvula Motora
- Cambio o sustitución de Orings internos por desgaste operativo en Válvula Motora
- Reparación o sustitución de sistema a tierra por degradación.
- Sustitución de plato diferencial por daño en registrador de flujo.
- Cambio o sustitución de plumillas por deterioro en registrador de flujo.
- Cambio o sustitución en tubing de proceso por presencia de sedimentos en registrador de flujo.
- Cambio de baterías por descarga en registrador de flujo.
- Mantenimiento interno a válvula por daño en compuerta o rodamientos en Pozos
- Mantenimiento o reparación por filtración de válvula en Pozo.
- Mantenimiento o reparación por válvula no operativa en Pozo.



Ductos y LDD:

- Reparación o sustitución por detección de daño en postes para toma de potenciales.
- Detección en inspección de fuga en derecho de vía.
- Fuera de operación por deterioro o daño en la corriente de los postes de potenciales.
- Sustitución por degradación o daño en camadas anódicas.
- Reparación estructural en postes para toma de potenciales por semovientes.
- Daño en válvulas para inyección de inhibidor de corrosión.
- Daño interno y externo por maniobras de excavación con maquinaria pesada.
- Desgaste en la VUR por falta de limpieza interior.
- Conflicto para el acceso por parte del propietario.
- Retiro de semoviente caído en excavaciones.
- Aumento de % en presencia de gas sulfhídrico desmedidas en muestreos realizados en campo.
- Fuga en válvula de seccionamiento por filtración o válvula no operativa
- Reparación o mantenimiento por Daño interno en orings o cuerpo de válvula de pateo
- Pase de gas en cubeta de envío o recibo por filtración de gas en válvula.
- Cambio de Manómetros fijos por daño derivado del intemperismo.
- Reparación o sustitución del sistema de desfogue por presencia de sedimentos.
- Cualquier detección de fuga es una actividad no rutinaria hasta el momento.



Instalaciones:

- Detección de algún equipo con daño o deterioro mediante el check list de la instalación y el cuadro de maniobra con su camino de acceso.
- Derivado del estudio de integridad se realiza la atención por surgimiento de hallazgos encontrados en los equipos inspeccionados, sea tanques, separadores, cabezales, tubería de proceso, planta deshidratadora.
- Aplicación de pintura anticorrosiva derivado de la detención en campo
- Daño en desglosador resultado del chapode.
- Connato debido a la presencia de acumulación maleza en pozo
- Reparación por daños o sustitución en equipos por deterioro resultado de la operación.
- Surgimiento de anomalías no detectadas en sitio durante inspección.
-

Actividades No Rutinarias Vías de Acceso:

- Condiciones climáticas que impidan la reparación por presencia de líquidos (lluvias).
- Reparación por daños en talud derivado del tránsito y el intemperismo.
- Cierre de acceso a camino por parte del propietario.

II.2.5.1 Medidas preventivas adicionales

El Regulado cuenta con equipo de control y seguridad, así como programas de protección, que serán presentados cuando la autoridad correspondiente los solicite.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como proyectos asociados se considerarán los caminos de acceso.



Se aprovecharán y rehabilitarán algunos de los ya existentes y solamente se construirán los necesarios.

Las casetas de control con el instrumental necesario para los pozos no son construidas en el lugar, sino que son trasladados en plataformas y colocados en el sitio.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Al concluir la vida útil de las instalaciones y de no ser necesario su reemplazo, se emitirá un aviso del proceso de abandono del sitio a las autoridades correspondientes. Posteriormente se procederá a realizar el desmantelamiento del equipo instalado y taponamiento de pozo, de acuerdo con las medidas de seguridad y prevención contenidas en los manuales de operación, seguridad y normativa aplicable. Todos los materiales y equipos desmantelados serán transportados al patio de chatarra, para su reutilización o comercialización, finalmente en el área se realizarán las actividades de restauración ecológica con la finalidad de que esta convenga al uso del suelo que prevalecía antes de realizar estas obras.

En caso de ser factible, se utilizará el cuadro de maniobras para la perforación de pozos direccionados, asimismo en caso de estar en buenas condiciones operativas, la línea de descarga podrá redireccionarse al nuevo pozo.

II.2.8 Utilización de explosivos

La operación de disparo (cañoneo o punzado) consiste en disparar una pistola (cañón) cargada con cargas explosivas huecas (pre moldeadas). En unas pocas decenas de microsegundos, las cargas huecas son detonadas y las partículas fluidizadas son expulsadas, formando un chorro de alta velocidad que se desplaza a velocidades de hasta 8,000 m/s [26,250 pies/s] y creando una onda de presión que presiona 41 GPa [6 millones de lpc] sobre la tubería de revestimiento y de 6.9 GPa [1 millón de lpc] sobre la formación.



Las operaciones de disparo serán realizadas por una empresa con experiencia, certificada y con permiso vigente para la utilización de explosivos, observando que sus procedimientos de seguridad cumplan con las recomendaciones de la guía de estándares técnicos de la industria de los hidrocarburos, publicado por la Secretaría de Economía en su versión 2017, los lineamientos para la perforación de pozos publicados por el Diario Oficial de la Federación publicados el 14 de octubre de 2016, así como la normativa mexicana aplicable y las mejores prácticas de la industria, además de los señalado en las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2016.

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

Los residuos generados durante las etapas de este proyecto serán gaseosos, líquidos y sólidos (tabla II.28).

Pozo Calibrador 100DES y su Línea de Descarga	
Topografía	Material vegetal y residuos sólidos domésticos
Construcción de caminos	Material vegetal, residuos sólidos domésticos, aguas sanitarias, aceites, trapos y estopas impregnados con aceite y/o solventes
Construcción de cuadro de maniobras	Material vegetal, residuos sólidos domésticos, aguas sanitarias, aceites, trapos y estopas impregnados con aceite y/o solventes

Pozo Calibrador 100DES y su Línea de Descarga	
Perforación de pozo	Material vegetal, residuos sólidos domésticos, aguas sanitarias, aceites, trapos y estopas impregnados con aceite y/o solventes, aceites, recortes de perforación.
Terminación	Material vegetal, residuos sólidos domésticos, aguas sanitarias, aceites, trapos y estopas impregnados con aceite y/o solventes, aceites, recortes de perforación, barrenas gastadas.
Tendido de Línea de Descarga	Material vegetal, residuos sólidos domésticos, aguas sanitarias, aceites, trapos y estopas impregnados con aceite y/o solventes, residuo de soldadura

Tabla II.28 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El manejo de estos residuos estará a cargo de contratistas especializados y certificados para su manejo y confinamiento.

II.2.9.1 Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera serán producidas por el uso de la maquinaria de construcción y perforación. Estas se constituirán principalmente, en Óxidos de Nitrógeno, Bióxido de Carbono, Monóxido de Carbono, así como de Hidrocarburos y partículas. Las emisiones estimadas de estos equipos se presentan en la (tabla II.29)

Equipo	Etapas	Cantidad	Horas de trabajo	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Camión con grúa de 3t	Preparación del sitio	2	8	No mayor a 92	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Camión de volteo	Preparación del sitio	5	8	No mayor a 92	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Camioneta de estacas	Perforación	4	8	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Camión pipo para agua	Perforación	2	8	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Tractor de oruga	Perforación	2	8	No mayor a 92	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Camión revolvedor	Perforación	2	8	No mayor a 86	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Grúa sobre orugas de 300 t	Perforación	1	8	No mayor a 99	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Excavadora	Perforación y Línea de descarga	1	8	No mayor a 99	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Tractocamión con plataforma de 50 t	Perforación	2	8	No mayor a 99	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Equipo de perforación	Perforación	1	8	No mayor a 110	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,4	Diésel-electricidad

Tabla II.29 Emisiones a la atmósfera. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero

El nivel de ruido emitido se medirá bajo los criterios de la Directiva 038 Control de Ruido, Alberta Energy Regulator, la NOM-080-SEMARNAT-1994, y la NOM-081-SEMARNAT-1994

Se estima que los desechos sólidos y líquidos serán generados en las etapas de preparación del sitio y perforación del pozo. Los residuos producidos en mayor porcentaje serán de tipo orgánico provenientes de los desperdicios alimenticios (37%), mientras que material diverso, de entre los que se incluyen papeles, cartones, restos de metal y vidrio ocupan el segundo sitio (34%) y los restos de los materiales de embalaje y empaque (29%) ocupan el tercer término. La recolección de estos residuos se efectuará en bolsas de polietileno, las cuales serán almacenadas



temporalmente en tanques de 200 litros en buen estado y con tapa, y posteriormente trasladados y depositados en los sitios autorizados.

Los volúmenes y composiciones de los residuos sólidos no peligrosos que se generan en la etapa de preparación del sitio y perforación del pozo serán de aproximadamente 200 kg cada tres días. No se estima ninguna producción de residuos sólidos durante la etapa operativa. (tabla II.30)

Etapa del proyecto	Nombre del residuo	Características CRETIB	Volumen	Efectos cancerígenos y otros daños a la salud
Preparación del Sitio	Doméstica	No aplica	Variable de acuerdo con cada proyecto	No aplica
Preparación de sitio	Materiales orgánicos		Variable de acuerdo con cada proyecto	
Perforación	Residuos de materiales de construcción		Variable de acuerdo con cada proyecto	
Perforación	Doméstica		Variable de acuerdo con cada proyecto	
Perforación	Barrenas gastadas		Variable de acuerdo con cada proyecto	
Perforación	Protecciones de sarta de perforación		Variable de acuerdo con cada proyecto	

Etapa del proyecto	Nombre del residuo	Características CRETIB	Volumen	Efectos cancerígenos y otros daños a la salud
Perforación y Línea de Descarga	Residuos de soldadura		Variable de acuerdo con cada proyecto	

Tabla II.30 volúmenes y composiciones de los residuos sólidos no peligrosos que se generan en la etapa de preparación del sitio

II.2.9.2.1 Residuos líquidos

Los residuos líquidos generados serán lodos o recortes de perforación de emulsión inversa, los cuales están considerados como peligrosos en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, y su composición principal es barita, bentonita y diésel. Para el manejo de estos residuos, el Regulado cuenta con los servicios de una compañía especializada en la materia en el manejo, transporte y confinamiento de este tipo de residuos.

El agua residual que se generará durante la realización de la prueba hidrostática de la tubería e revestimiento y de la Línea de Descarga, será cribada con una malla de punto cerrado, con el fin de extraer las partículas metálicas contenidas y reutilizar el excedente en algunas otras actividades en las cuales sea requerida posteriormente. El agua obtenida durante el proceso de separación será almacenada en tanques atmosféricos para posteriormente inyectarse en pozos letrina.

No se realizará descarga de aguas residuales, ya que el proyecto contempla la instalación de baños portátiles (sanitarios móviles).

II.2.9.2.2 Residuos industriales

Los desechos sólidos industriales se componen básicamente de residuos ferrosos, como pedacería de tubos, varillas, sobrantes de soldadura y su escoria, serán



manejados por el contratista para su disposición final, mientras que las latas metálicas de pintura y sobrantes de recubrimientos anticorrosivos, se almacenarán en contenedores especiales de acuerdo a las normas aplicables de seguridad industrial y protección ambiental, y dado que son considerados residuos peligrosos se deberán confinar por parte de las empresas especializadas, de acuerdo a los requerimientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

II.2.9.2.3 Residuos peligrosos

En esta etapa se incluyen los lodos de perforación base diésel, pintura sobrante de recubrimientos anticorrosivos, aceites gastados y estopas impregnadas con aceite o solvente, y materiales impregnados con grasas, sobrantes de soldaduras, así como los envases o embalajes de los antes mencionados. El Regulado establecerá requerimientos en las bases de licitación, para la realización de los servicios de perforación del pozo Calibrador 100DES y el tendido su de Línea de Descarga, obre los términos en deberán almacenarse, manejarse, transportarse y disponerse, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas al respecto y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

En el caso de los aceites gastados se reutilizan en la elaboración de fluidos de control y/o se envían a la refinería de Altamira, Tamaulipas, para ser reutilizados en sus procesos.

La ciudad de China, Nuevo León, es el sitio urbano más cercano al Proyecto; el cual no dispone de infraestructura adecuada para el manejo de residuos. Por ello, los residuos sólidos no peligrosos, serán transportados por contratistas especializados. En cuanto al agua residual, la empresa que preste el servicio de sanitarios y/o fosas sépticas portátiles se hará cargo del agua residual recolectada llevándola a la planta tratadora de aguas residuales más cercana al proyecto.



Los lodos base diésel y recortes de perforación, generados durante la perforación, serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos en el área de maniobras, para ser entregados a una empresa especializada y autorizada en su manejo, de acuerdo con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El agua congénita que se extraiga como resultado del proceso de perforación, será nuevamente reinyectada al pozo.



Índice de Tablas

Tabla II.1 descripción breve del proyecto, sus alcances y su interacción con el medio ambiente del sitio.	5
Tabla II.2 Identificación de sitios potenciales	7
Tabla II.3 Coordenadas externas de pera y trazo de LDD.....	11
Tabla II.4 Coordenadas externas de pera y trazo de LDD.....	11
Tabla II.5 características del Pozo Calibrador 100DES	13
Tabla II.6 Resumen de Etapas del Proyecto	17
Tabla II.7 Diseño de tubería de producción	19
Tabla II.8 Calendarización de Obras	20
Tabla II.9 Especificaciones de acondicionamiento para caminos de acceso primarios y extensiones de caminos de terracería para el Pozo Calibrador 100DES	21
Tabla II.10 Criterios normativos para los Lineamientos de Perforación de Pozos..	25
Tabla II.11 Requerimientos aproximados para la etapa de construcción.....	26
Tabla II.12 Personal propuesto para el proyecto.....	27
Tabla II.13 Lodos para la perforación base agua	30
Tabla II.14 Fluido de emulsión inversa base diésel	31
Tabla II.15 Características de las sustancias a utilizar	32
Tabla II.16 Cromatografía del hidrocarburo a extraer	33
Tabla II.18 Especificaciones sugeridas para el suministro y colocación de guardaganados y puertas de acceso	36
Tabla II.19 Norma API RP 19P para aplicación de la técnica de disparo	47
Tabla II.20 geometría de la fractura	48
Tabla II.21 Programa preliminar y diseño de fractura	48
Tabla II.22 Características del fluido de control	48
Tabla II.23 Diseño del fracturamiento hidráulico.....	49
Tabla II.24 Diseño del fracturamiento hidráulico.....	50
Tabla II.25 Diseño del fracturamiento hidráulico.....	51
Tabla II.26 Información de la cédula de bombeo.....	51
Tabla II.27 Procedimiento para realizar prueba de presión	54



Tabla II.28 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	72
Tabla II.29 Emisiones a la atmósfera. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.....	73
Tabla II.30 volúmenes y composiciones de los residuos sólidos no peligrosos que se generan en la etapa de preparación del sitio	75



Índice de Figuras

Figura II.1 Línea sísmica de correlación en dirección SW-NE mostrando la posición estructural de la arena productora en los pozos Calibrador-4 y Calibrador-24, la localización Calibrador 100DES busca cortar la anomalía de amplitud negativa	8
Figura II.2 Ubicación del Proyecto	9
Figura II.3 Diseño de Pozo propuesto	18
Figura II.4 Layout.....	23
Figura II.5 Diseño de cárcamo de recolección por succión.....	36
Figura. II.6 guardaganado tipo.....	37
Figura II.7 instalación tipo de guardaganado.....	37
Figura II.8: Instalación de puerta de acceso tipo.....	38
Figura II.9 cerca de 5 hilos	39
Figura II.10 refuerzo en cercas	39
Figura II.11: pozo tipo direccional	41
Figura II.12: Árbol de sistema de válvulas e indicadores de presión.....	52



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

III.1.	Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio	3
III.1.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 3	
III.1.2.	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional	18
III.1.3.	Programa de Ordenamiento Ecológico Local	21
III.2.	Planes y Programas de Desarrollo Urbano	21
III.2.1.	Plan Nacional de Desarrollo	21
III.2.2.	Programa Sectorial de medio ambiente y recursos naturales (PROMARNAT).....	26
III.2.3.	Plan Estatal de Desarrollo, Nuevo León 2016-2021.....	27
III.3.	Normas Oficiales Mexicanas	31
III.3.1.	Normas Oficiales Mexicanas.....	31
III.4.	Áreas Naturales Protegidas.....	39
III.5.	Regiones Prioritarias para la Conservación.....	40
III.6.	Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)	40
III.7.	Legislación Federal	41
III.7.1.	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ...	41
III.7.2	Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	50
III.7.3	Ley de Aguas Nacionales.....	55
III.7.4	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	57
III.7.5	Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	66
III.7.6	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	72
III.7.7	Ley General de Cambio Climático.....	78



III.7.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	79
III.7.9 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).	83
III.7.10 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.	86
III.7.11 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.....	91
III.7.12 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	98
III.7.13 Ley de Hidrocarburos.....	103
III.7.14 Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos	113
III.7.15 Las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos emitidas por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA/Agencia) (09/12/16), señalan los lineamientos mínimos que se deben observar en las actividades de exploración, extracción transporte y almacenamiento de hidrocarburos.....	116
III.7.16 Lineamientos de Perforación de Pozos	147
III.8. Legislación Ambiental del Estado de Nuevo León	150
Índice de tablas.....	157

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

En este Capítulo, se describen el marco regulatorio y normativo aplicable a las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES.

En el desarrollo de este apartado, se realizó un análisis de las leyes aplicables que incluyen los tres niveles de Gobierno: Federal, Estatal y Municipal y se especifican las acciones a implementar por parte del regulado, con la finalidad de dar pleno cumplimiento a la legislación vigente en materia ambiental.

En observancia al artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el regulado tomará las medidas necesarias, para mantener un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona.

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es



considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental. El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

El POEGT fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012, éste determina las bases para planificar los usos del suelo en el territorio nacional. El POEGT está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización, misma que responde a los intereses y métodos del POEGT y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad con el resto de las unidades, para el territorio nacional se identificaron 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB's que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de



Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se pueden presentar potencialmente conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. Por lo anterior, se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja. Dentro de éstos, el muy alto se aplicó a aquellas UAB's que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales del medio a muy bajo.

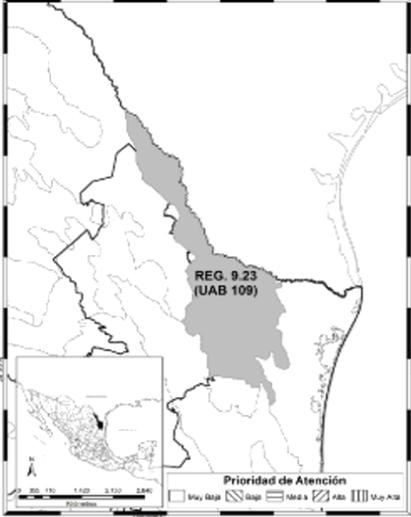
Las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio, a través de las UAB's en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF), tal como se aprecia en las Fichas Técnicas, en cada una de las UAB's se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

De acuerdo al análisis realizado y de acuerdo a la ubicación de la perforación del Pozo Calibrador 100DES (utilizando como herramienta el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental de la página oficial de la SEMARNAT), éste se encuentra dentro de la región Ecológica 9.23, en la que se integra la **Unidad Ambiental Biofísica número 109** denominada Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur, en dicha Unidad se establece una política ambiental de

Aprovechamiento Sustentable; Asimismo, tiene una prioridad de atención Muy Baja.

En las siguientes tablas, se presentan las características de la Unidad Ambiental Biofísica número 109 sobre la cual inciden las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES; así como, la vinculación que tendrá el proyecto con cada una de las políticas ambientales y las estrategias establecidas en la Unidad.

Tabla III.1 Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 109, sobre la cual incide el proyecto, fuente: Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado el 07 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación

	REGION ECOLOGICA: 9.23 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:		
	109. Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas).		
	Localización: Este de Nuevo León y noroeste de Tamaulipas		
Superficie en km2: 24,630.17 km2	Población Total: 1,086,454 hab.	Población Indígena: Sin presencia	

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Medianamente estable.

Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de

agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Pecuario, Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.7. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Tabla III.2 Políticas y Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica número 109, sobre la cual incide el proyecto.

Escenario al 2033:		Medianamente estable a inestable			
Política Ambiental:		Aprovechamiento sustentable			
UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
109	Ganadería Industria	Desarrollo Social Preservación de flora y fauna	Minería	Desarrollo social Pemex SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15,15 BIS, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30,31, 32, 33, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III.3 Políticas Ambientales, sus Estrategias y Vinculación con el

Proyecto

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<p>El regulado observara durante toda la vida del proyecto, (incluyendo todas sus etapas) todas las medidas de cuidado ambiental que sean aplicables al mismo, esto incluye lo listado en las Normas Oficiales Mexicanas y lo referente a las mejoras prácticas internacionales en la industria de los hidrocarburos listadas en lineamientos de perforación de pozos publicados el 14 de octubre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento 	<p>Estas estrategias no son aplicables al proyecto, debido a que no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de recursos naturales ni actividades</p>

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>agrícolas.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio-fertilizantes.</p>	<p>Si bien el proyecto no es de naturaleza agrícola, por lo tanto, no busca el uso de agroquímicos ni la promoción del uso de bio-fertilizantes, si observará la protección de los ecosistemas en términos de lo establecido en NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>D) Restauración</p>	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>Durante la etapa de abandono de sitio se observará lo dispuesto en los lineamientos de perforación de pozos publicados el 14 de</p>

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
		<p>octubre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación en lo referente a la recuperación y re-habilitación de la zona en donde se desarrolle el proyecto.</p>
<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado,</p>	<p>15-no es aplicable al proyecto</p> <p>15-bis- no es aplicable al proyecto</p> <p>16- no es aplicable al proyecto</p> <p>17- no es aplicable al proyecto</p> <p>Durante las etapas del proyecto se observará lo dispuesto en los lineamientos de perforación de pozos publicados el 14 de octubre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación en lo referente a la recuperación y re-habilitación de la zona en donde se desarrolle el</p>

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</p>	<p>proyecto, así como en lo referente a las mejores prácticas en la industria, así como lo establecido en la NOM-007-SECRE-2010</p> <p>Todos los materiales e insumos necesarios para las etapas de perforación y tendido de línea de descarga deben cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua	No es aplicable al proyecto.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	
<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p>	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas</p>	<p>No es aplicable al proyecto.</p>

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	
E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar</p>	No es aplicable al proyecto.

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de</p>	

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los	Para la realización del proyecto, el Regulado ha cumplido con lo establecido

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	derechos de propiedad rural.	<p>en el Acuerdo por el que se emiten los Lineamientos y Modelos de Contratos para el uso, goce, afectación o, en su caso, adquisición de los terrenos, bienes o derechos para realizar las actividades de la exploración y extracción de hidrocarburos y de transporte por medio de ductos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 02 de junio de 2016. Adicionalmente, la empresa Grupo Mareógrafo S.A. de C.V. titular del Área Contractual 12-Mareógrafo, notificó a la Secretaria de Energía el día 11 de enero de 2018, mediante el documento "Notificación de Aviso de interés", que dio inicio a la negociaciones tendentes a establecer la contraprestación, los términos y las condiciones para el uso, goce o afectación de los terrenos, bienes o derechos necesarios para realizar actividades parciales de perforación y extracción de hidrocarburos en propiedad del ciudadano Leonel Cantu Zenteno. Dichas actividades se llevarán a cabo como parte del proyecto denominado</p>

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
		<p>“Proyecto de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en el Campo Mareógrafo”, al amparo del Contrato de Licencia No. CNH-R01-L03-A3/2015, suscrito entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la empresa Grupo Mareógrafo S.A. de C.V. con fecha 10 de mayo de 2016. Lo anterior, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 101, fracción IV, de la Ley de Hidrocarburos, y 74, primer párrafo, del Reglamento de la Ley de Hidrocarburos. Esta Notificación de Aviso de Interés en comento se muestra a continuación: (INSERTAR AVISO DE INTERES DE LEONEL CANTU ZENTENO).</p>
<p>B) Planeación del ordenamiento territorial</p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el</p>	<p>No es aplicable al proyecto.</p>

Política Ambiental	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	<p>desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	

Derivado del análisis realizado con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, no se encontró alguna limitante para el desarrollo del proyecto, asimismo durante el desarrollo del mismo, se dará cumplimiento a las estrategias establecidas en dicho Programa, mediante la implementación de medidas preventivas que permitan dar cumplimiento a la normatividad aplicable en materia ambiental.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional

Es importante señalar que en el sitio donde se llevarán a cabo las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES, se tiene decretado el **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos**, tal como se puede observar en la ilustración III.1.



Figura III.1 Ubicación del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, que abarca los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

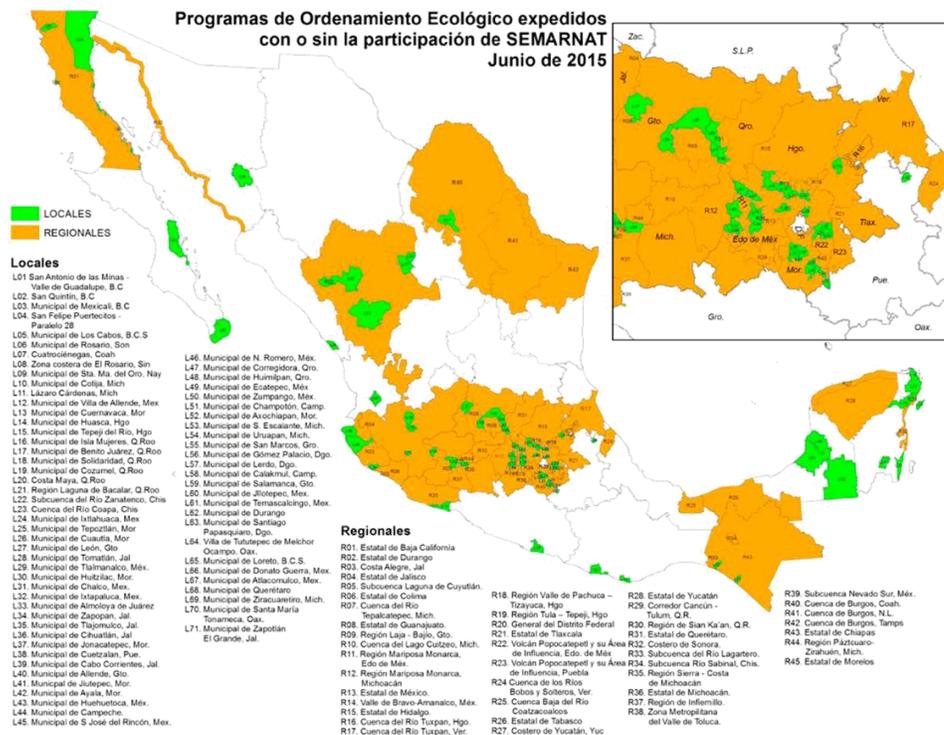
En la tabla III.4 se presentan a continuación las características de la Unidad de Gestión Ambiental; APS-61 sobre la cual inciden las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES; así como, la vinculación que tendrá el proyecto con cada uno de los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables.

Tabla III.4 Características de la Unidad de Gestión Ambiental APS-61

UGA	Clave	Lineamientos
APS-61	L7	Fomentar el uso sustentable del agua
	L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
	L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola
	L701	Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial
	L702	Promover el tratamiento de aguas residuales
	L801	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados
	L802	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo
	L803	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas
	L1201	Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable
	L1202	Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades
L1203	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo	

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local

Es importante señalar que en el sitio donde se llevarán a cabo las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales **no tiene decretado ningún programa de ordenamiento ecológico de carácter local**, tal como se puede observar en el Mapa III.1.



Mapa III.1 Ordenamientos Ecológicos Locales de la SEMARNAT

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, destaca la importancia de acelerar el

crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera (tabla III.8).

Tabla III.5 Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.

META	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	
<p>Empleo</p> <p>La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil.</p>	<p>El Proyecto generará algunos empleos de forma directa e indirecta para cubrir las necesidades que presenta el desarrollo del mismo, así como en cumplimiento con los porcentajes de empleo y contenido nacional local requeridos en la cláusula 18.3 extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de licencia entre Grupo Mareógrafo y la Comisión Nacional de Hidrocarburos. .</p>
<p>Desarrollo Sustentable</p> <p>Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), señala que hoy existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación</p>	<p>Parte de la inversión que se realizará por parte del regulado fortalecerá el crecimiento económico de la región al consumir productos y servicios.</p> <p>El Proyecto consiste en la perforación de</p>

META	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>del capital natural, sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población, es por ello que su Meta Nacional, establece una política nacional basada en la vigilancia del cambio climático y el cuidado del medio ambiente</p>	<p>1 pozo productor de gas seco y el tendido de su línea de descarga mismo que se llevará a cabo en cumplimiento con la legislación ambiental aplicable (NOM) y de conformidad con lo establecido en los lineamientos de perforación de pozos publicados el 14 de octubre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación e implementando las medidas de mitigación mencionadas en los programas del Capítulo 6 de esta MIA.</p>
<p>Se debe consolidar, de manera gradual y permanente, un marco de respeto que equilibre los factores de la producción a efecto de promover el empleo de calidad, sin descuidar la protección y garantía de los derechos de los trabajadores y del sector patronal.</p>	<p>Se espera contratar profesionales mexicanos del sector, así como mano de obra local, cuyas condiciones de empleo estarán enmarcadas por lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo, y en las mejores prácticas laborales de la industria.</p>

META	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>Según del PND, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, con fundamento en el artículo 22 de la Ley de Planeación, es un programa sectorial enfocado en la realización de los objetivos del PND citados con anterioridad y que corresponden a la esfera competencial de la Secretaría de Energía.</p> <p>El programa incluye, en virtud del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía una estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios.</p>	<p>El Proyecto se vincula con la consecución de estos objetivos ya que, de conformidad con la naturaleza contractual del objeto del proyecto, este apoyará al desarrollo de la industria del gas mediante la inversión privada. Cuyos resultados se transformará en combustibles de alta calidad para el aprovechamiento sustentable de la energía.</p>

Dentro de las metas que se describen en el Plan, el Proyecto se alinea con la meta número cuatro denominada México Prospero que determina que se promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, partiendo de que una

infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo (figura III.2).



Figura III.2 Esquema del Plan Nacional de Desarrollo

Al respecto, dentro del Plan de Acción en la Estrategia IV, se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; la productividad de una economía no sólo depende de la disponibilidad y de la calidad de los insumos de producción, sino también de la manera en que éstos interactúan. En este sentido, es fundamental garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo, donde la principal fuente de diferenciación entre las empresas radique en la calidad y precio de sus productos y servicios. Se privilegiará una regulación que inhiba las prácticas

monopólicas e incentive a las empresas a producir mejores productos y servicios de una manera más eficiente. Las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES se alinea con el siguiente objetivo y estrategia:

Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.

Con las líneas de acción de: Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio, e Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.

III.2.2. Programa Sectorial de medio ambiente y recursos naturales (PROMARNAT)

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018, publicado el 12 de diciembre de 2013, establece incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, dicho objetivo en una de sus estrategias principales ya que consolida las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES, permitirá cumplir con la estrategia referida, ya que, debido a

las características químicas del gas natural, se verá disminuida la generacin de gases de efecto invernadero.

III.2.3. Plan Estatal de Desarrollo, Nuevo Le3n 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo, Nuevo Le3n 2016-2021 fue publicado el 03 de abril de 2016. 3ste constituye una gu3a para las acciones de Gobierno del Estado a efecto de cumplir los compromisos con la sociedad y satisfacer los prop3sitos de los neoleoneses. Identifica fortalezas y debilidades; establece el rumbo a seguir, se3ala las prioridades; fija con precisi3n objetivos y define las estrategias y l3neas de acci3n que permitir3n alcanzar dichos objetivos.

El Plan contiene 9 (nueve) cap3tulos: En el cap3tulo 1 se presentan los retos que enfrenta el Estado, como parte del an3lisis hecho sobre la situaci3n actual y la prospectiva del desarrollo estatal. Ah3 mismo se presentan la visi3n, misi3n y principios, y se nombran las prioridades del Gobierno. En el cap3tulo 2 se presentan los criterios de elaboraci3n, entre los que destacan el marco jur3dico y el marco metodol3gico. En este 3ltimo se describe el proceso para la elaboraci3n del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, que incluye la amplia consulta p3blica que se llev3 a cabo para recoger los intereses y aspiraciones, y el trabajo realizado en conjunto con el Consejo Nuevo Le3n para la Planeaci3n Estrat3gica. Los cap3tulos 3 al 7 son los cinco grandes apartados que contienen las estrategias que orientan y dan sentido al trabajo gubernamental; Gobierno eficaz y transparente, Econom3a incluyente, Desarrollo humano y social, Desarrollo sustentable, y Seguridad y justicia. Cada cap3tulo contiene un diagnostico situacional, as3 como sus objetivos, estrategias y l3neas de acci3n a implementar. En el cap3tulo 8 se describen las prioridades de Gobierno, haciendo referencia a los proyectos estrat3gicos y

programas prioritarios, que son congruentes con el Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León 2015-2030. Finalmente, en el capítulo 9 se describe el proceso que se seguirá para la implementación y evaluación del Plan Estatal.

En total, el Plan Estatal de Desarrollo agrupa 46 objetivos, 101 estrategias y 435 líneas de acción. Por primera ocasión se incluyó un indicador y una meta a nivel de objetivo, lo que incrementa su grado de rigor para su seguimiento y evaluación en etapas posteriores.

El capítulo 6. Desarrollo Sustentable;

Tema 3. Medio ambiente y recursos naturales

La política ambiental y de recursos naturales del estado debe enfocarse en tres temas fundamentales: detener el deterioro del capital natural y del ambiente, sin comprometer el desarrollo; informar e involucrar a la población sobre la situación del ambiente y de los recursos naturales, de manera transparente y actualizada; y aprovechar el interés de la sociedad y de algunos sectores en participar en las soluciones de los problemas ambientales.

La entidad se distingue también por su contribución en la reducción de gases de efecto invernadero, tanto en proyectos privados como públicos, como el aprovechamiento del biogás en el Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (Simeprode). También se han desarrollado prácticas exitosas en materia de cultura de agua.

Tema 4. Medio ambiente y recursos naturales

En el tema energético, Nuevo León tiene el potencial de dar un giro, de ser un estado principalmente dependiente de combustibles fósiles y con impactos

contaminantes, a convertirse en una entidad que tenga una producción y consumo sustentable de energía y adopte acciones ante el cambio climático.

La energía es esencial para el progreso y ha impulsado los grandes cambios económicos que han transformado el mundo en los últimos dos siglos y medio. La mezcla de energéticos, la calidad de la energía y la cantidad disponible de combustibles han cambiado, al igual que ha cambiado la economía.

Entre las problemáticas, debe tomarse en cuenta que Nuevo León es el segundo consumidor de energía del país y depende principalmente de combustibles fósiles para la generación de servicios públicos; y que, del total de capacidad instalada del estado, el 98% proviene de combustibles fósiles.

Objetivo 14

Avanzar hacia un consumo de energía sustentable mediante su uso eficiente y el impulso de la tecnología de fuentes renovables.

Estrategia 14.1

Fomento de la eficiencia energética.

Líneas de acción

14.1.1 Desarrollar e implementar una política energética intersectorial para la sustentabilidad.

14.1.2 Impulsar el uso eficiente de la energía en todos los sectores, mediante esquemas de comunicación, apoyo a programas federales, entre otros.

14.1.3 Promover la innovación, investigación y desarrollo en materia

energética, así como apoyar la formación de recursos humanos y competencias técnicas.

14.1.4 Establecer un programa de eficiencia energética para el Gobierno del Estado y sus concesionarios, además de uno voluntario para otros sectores.

14.1.5 Incorporar criterios energéticos en la planeación urbana, ciudades sustentables y el diseño de esquemas de movilidad de alta eficiencia energética.

Estrategia 14.2

Fortalecer, regular y promover el uso de fuentes alternas y/o renovables para la transición energética.

Líneas de acción

14.2.1 Regular y normar las distintas etapas de la vida de los proyectos del sector energía, con principios de sustentabilidad, dentro del área de competencia estatal.

14.2.2 Promover y participar en la implementación de proyectos de generación y uso de energía renovable en el estado.

14.2.3 Garantizar que en la implementación de nuevas tecnologías energéticas los beneficios sean mayores a los impactos negativos que generen.

14.2.4 Fomentar que la energía esté al alcance de la población.

14.2.5 Desarrollar un sistema de administración, gestión e información energética que permita el seguimiento, la evaluación, medición y transparencia de las acciones en todos los sectores.

Es importante señalar que las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES se alinea con los objetivos, estrategias y líneas de acción antes descritas; debido a que permitirá mejorar las condiciones ambientales dado que el gas natural es un combustible menos contaminante que los usados actualmente.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto dará cumplimiento a las Normas Ambientales vigentes en el Estado de Nuevo León y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y vigentes para el mismo, estableciendo las medidas necesarias para cumplir con los límites establecidos en éstas.

III.3.1. Normas Oficiales Mexicanas

Tabla III.6 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.</p>	<p>El agua que se utilizará en la etapa de preparación de sitio, perforación, y tendido de línea de descarga, será tratada o no apta para consumo humano, una vez utilizada su manejo se considerará especial, por lo que su disposición final será conforme a la normativa aplicable., pudiendo ser reinyectada en pozo de agua congénita y/o enviada a tratamiento antes de su vertido definitivo. Durante la etapa de operación no se considera el uso de</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	agua.
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto serán separados y catalogados según lo estipulado en la norma.</p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.</p>	<p>Durante la etapa de preparación de sitio, perforación y tendido de línea de descarga, los residuos estarán separados por tipo y peligrosidad (domésticos, manejo especial, peligrosos, etc.), su almacenamiento será en contenedores debidamente señalizados, en caso de que el residuo lo requiera, en un almacén confinado. Su disposición final estará a cargo de empresas especializadas y certificadas, para el correcto manejo y disposición final de los residuos. Durante la etapa de operación la generación de residuos será mínima (menos de 1kg a la semana), siendo los trapos y estopas impregnados de grasas o aceites los que serán generados mayoritariamente, el manejo de estos residuos será igual a lo expresado durante la etapa de perforación.</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>El proyecto propone extraer gas seco, no se tiene registro de la existencia de hidrocarburos líquidos. Con respecto al manejo de sustancias derivadas del petróleo necesarias durante el periodo de perforación (grasas, gasolinas, diésel) se realizará bajo un estricto control para evitar malos manejos y/o derrames. En caso de derrame de sustancias se procederá al retiro de material contaminado conforme lo dicta la norma, su manejo y confinamiento final estará a cargo de empresas especializadas y certificadas para el manejo de residuos de manejo especial y peligrosos.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Se priorizará la contratación de empresas prestadoras de servicios cuyos equipos de trabajo cumplan con operaciones dentro de los límites permisibles. de ruido</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a</p>	<p>El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	
NOM-001-SECRE-2010 , especificaciones del gas natural (cancela y sustituye a la NOM-001-SECRE-2003, Calidad del gas natural y la NOM-EM-002-SECRE-2009, Calidad del gas natural durante el periodo de emergencia severa).	Se manejará el gas extraído bajo los parámetros de seguridad y cuidados al medio ambiente descritos en la norma.
NOM-007-SECRE-2010 , Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.	<p>En todo momento la tubería a utilizar debe con lo siguiente 6.2.1 Tubería nueva: Para que la tubería nueva de acero califique para uso bajo esta Norma debe:</p> <p>a) Estar fabricada de acuerdo con lo establecido en la práctica internacionalmente reconocida y/o de acuerdo con la tecnología propuesta bajo responsabilidad del particular.</p> <p>b) Cumplir con la práctica internacionalmente reconocida, cuando la tubería nueva sea expandida en frío.</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	<p>6.2.2 Tubería usada: Para que la tubería de acero usada califique bajo esta Norma deberá:</p> <p>a) Estar fabricada de acuerdo con lo establecido en la práctica internacionalmente reconocida para tubería señalada en la bibliografía de dicha norma.</p> <p>b) Efectuar la inspección mediante la cual se demuestre que la tubería está libre de imperfecciones que puedan ocasionar fugas.</p> <p>c) Ser utilizada a una presión igual o menor a la presión de operación a la cual fue sometida y ser probada de acuerdo a los requerimientos del capítulo 10 de esta Norma.</p> <p>Adicionalmente cualquier otro punto que sea aplicable deberá ser observado durante la etapa de perforación y tendido de línea de descarga.</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.</p>	<p>El regulado cuenta con un Programa de Respuesta a Emergencias, asimismo se deberá verificar todas las protecciones contra incendios, extintores, y procedimientos de acción para el personal en la obra. Asimismo, el regulado deberá observar lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-100-STPS-1994. Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones, Norma Oficial Mexicana NOM-100-STPS-1994. Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte 1. Recipientes y; Norma Oficial Mexicana NOM-103-STPS-1994. Seguridad- Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida, según el equipo seleccionado para el sitio de la obra.</p>
<p>NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los</p>	<p>Todos los almacenes, tanto los de residuos (domésticos, especiales y peligrosos) y de sustancias a utilizar en los</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
centros de trabajo.	procesos, deberán estar señalizados de forma legible y fácilmente identificable para todo el personal en la obra, adicional a lo señalado en esta norma se observará en el tendido de la línea de descarga lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	El regulado dará prioridad a la contratación de empresas cuyos equipos a utilizar en los procesos y etapas del proyecto, cumplan con lo establecido en esta norma, asimismo verificará y cumplirá con dichos parámetros para los equipos propios.
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	En todo momento se verificará que la emisión de ruido se mantenga dentro de los límites máximos permisibles, asimismo todo el personal dentro de la zona de obra deberá contar con protección auditiva para la realización de sus actividades. No existen viviendas o comunidades dentro del área de influencia del proyecto.

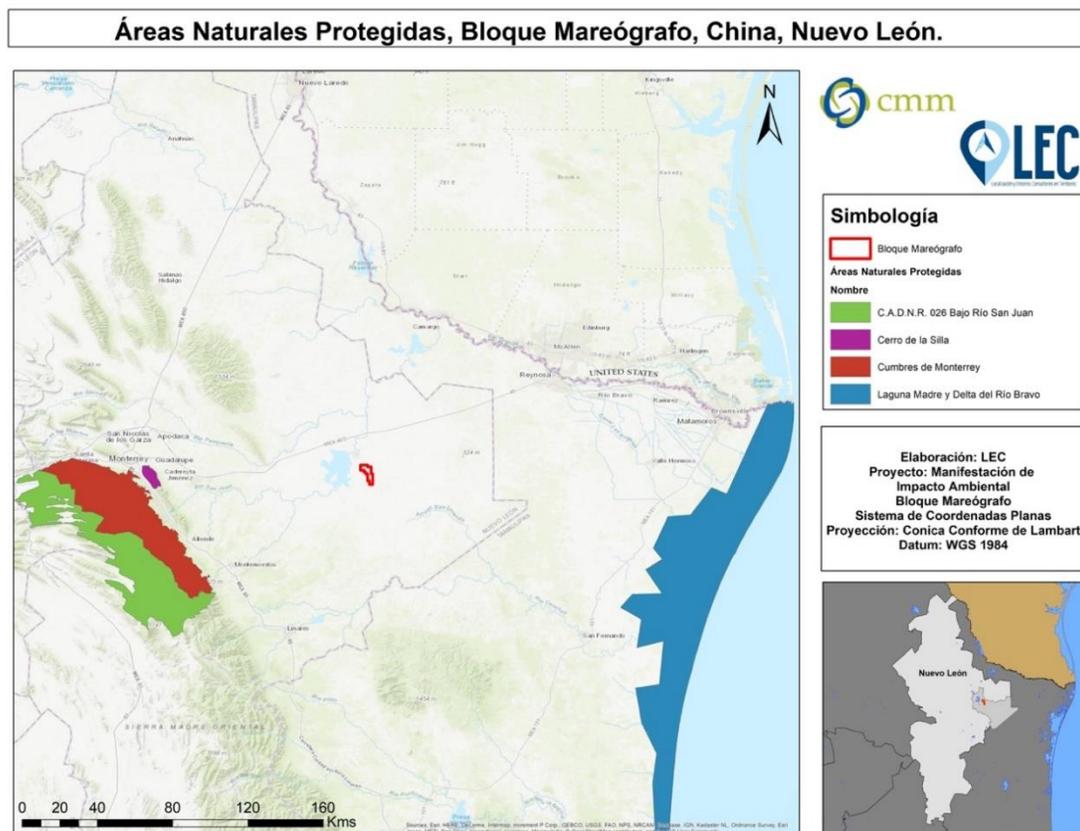
Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p>	<p>El regulado cuenta con un estudio de Análisis de Riesgo de Procesos el cual detalla las protecciones y dispositivos de seguridad en los equipos de trabajo.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014. Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad.</p>	<p>El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en área aislada dentro de la zona de trabajo, asimismo las sustancias a utilizar durante el proceso deberán contar con un procedimiento de manejo para su inclusión dentro de las operaciones.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-selección, Uso y Manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>Todo el personal dentro de la zona de trabajo deberá contar mínimo con overol con tratamiento retardante de ignición, casco, calzado de seguridad, protección auditiva, goggles, y guantes, si el puesto lo requiere o si se trata de labores con un alto grado de peligrosidad, se deberá contar con el equipo de protección necesario para su desarrollo.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>Todos los trabajos de soldadura deberán ser realizados por personal especializado y con conocimiento en los lineamientos de esta norma.</p>
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-113-STPS-</p>	<p>Todo el calzado de protección del personal</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
2009. Calzado de protección.	deberá cumplir con lo establecido en esta norma.

III.4. Áreas Naturales Protegidas

La superficie en donde se llevarán a cabo las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES, no incide en ninguna Área Natural Protegida ya sea, Federal, Estatal o Municipal, como se puede observar en el Mapa

III.2.



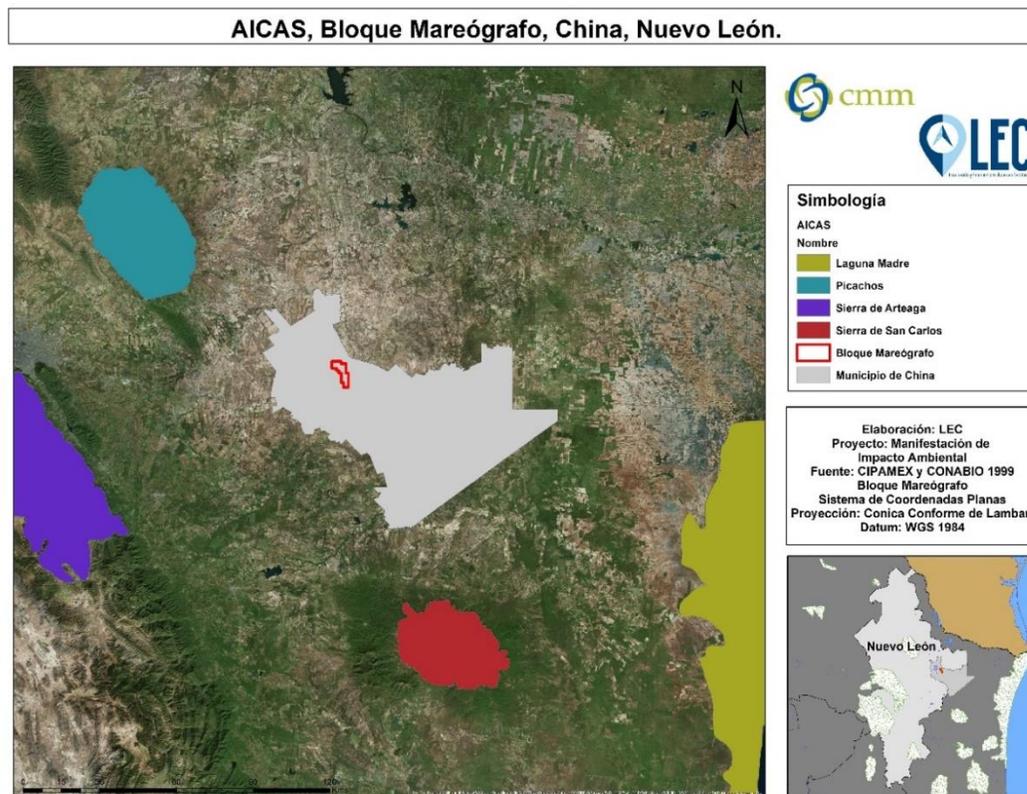
Mapa III.2 Localización Calibrador 100DES y Áreas Naturales Protegidas.

III.5. Regiones Prioritarias para la Conservación

De acuerdo con el análisis realizado mediante el Sistema de Información Geográfica vía Internet, que la SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía para que a través de mapas y un sencillo proceso, se identifican las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana y de la sobreposición realizada durante la determinación del sistema ambiental, el proyecto no se ubica dentro de algún área de importancia ambiental. Como se puede observar en la figura III.3.

III.6. Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

El área contractual no presenta ningún tipo de AICA (Mapa III.3).



Mapa III.3 Localización Calibrador 100DES y AICA

III.7. Legislación Federal

III.7.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), fue publicada en 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 24 de enero de 2017, dicha Ley es de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases entre otra para Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En la tabla III.7 se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimiento a los mismos durante las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES.

Tabla III.7 Artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un	El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo con la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente.</p> <p>I.- ...;</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p> <p>...</p>	<p>Ídem.</p>
<p>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el</p>	<p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo con la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio</p>	<p>Dada la naturaleza de este Proyecto solamente se espera generar emisiones contaminantes a la atmosfera por la actividad de combustión de diésel por los automotores utilizados (ver Capítulo 2). Dichas actividades serán intermitentes.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>ecológico.</p> <p>Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la</p>	<p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo con la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación.</p> <p>Asimismo, el Regulado cuenta con estudios de riesgo a procesos adecuados para la realización de este proyecto. El Regulado cuenta con pólizas de seguro de acuerdo con lo requerido por el contrato celebrado con la Comisión Nacional</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</p>	<p>de Hidrocarburos, asimismo el Regulado verificara que todos sus contratistas y/o prestadores de servicios para actividades cuenten con pólizas afines a los requerimientos de esta normativa.</p>
<p>ARTÍCULO 147 BIS. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.</p>	<p>Ídem.</p>
<p>Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la</p>	<p>Toda el agua residual generada por el proyecto será tratada bajo la normativa aplicable previo a su vertido definitivo.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país...	
<p>Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	Ídem
<p>Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>...</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la</p>	<p>El proyecto no crecerá fuera del área declarada; El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p> <p>Dada la naturaleza del proyecto no se contempla la contaminación de</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> <p>...</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	<p>suelo natural por sustancias peligrosas, sin embargo, al término de la vida útil del proyecto o en caso de que resulte improductivo, se realizarán acciones de recuperación y rehabilitación con especies nativas de la zona, promoviendo la integración en el medio ambiente del área de proyecto.</p>
<p>Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p>	<p>El proyecto no crecerá fuera del área declarada; El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>Dada la naturaleza del proyecto no se contempla la contaminación de suelo natural por sustancias peligrosas, sin embargo, al término de la vida útil del proyecto o en caso de que resulte improductivo, se realizarán acciones de recuperación y rehabilitación con especies nativas de la zona, promoviendo la integración en el medio ambiente del área de proyecto.</p>
<p>Artículo 152 BIS. - Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona</p>	<p>El proyecto no crecerá fuera del área declarada; El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p> <p>Dada la naturaleza del proyecto no se contempla la contaminación de suelo natural por sustancias peligrosas, sin embargo, al término de la vida útil del proyecto o en caso</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
respectiva.	de que resulte improductivo, se realizarán acciones de recuperación y rehabilitación con especies nativas de la zona, promoviendo la integración en el medio ambiente del área de proyecto.
<p>Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p>	<p>Se priorizará la contratación de empresas prestadoras de servicios cuyos equipos de trabajo cumplan con operaciones dentro de los límites permisibles de ruido, y atmosféricas.</p> <p>No se contemplan emisiones de energía ni de iluminación, fuera de norma dada la naturaleza del proyecto y a que la mayoría de las operaciones serán realizadas con luz de día.</p> <p>Las vibraciones esperadas serán únicamente las relacionadas con la etapa de preparación de sitio, los equipos a utilizar cumplen con la</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	normativa aplicable.

III.7.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de agosto del 2014 y es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión (Tabla III.8).

Tabla III.8 Artículos de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos aplicables al proyecto

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:</p> <p>XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las</p>	<p>El proyecto se apega a esta definición dado que parte del proyecto contempla el transporte de gas por medio de una línea de descarga desde el pozo hasta el cabezal de recolección.</p>

Artículo	Vinculación
<p>actividades siguientes:</p> <p>...</p> <p>c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;</p> <p>...</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.</p> <p>Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.</p>	<p>El regulado cuenta con un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección Ambiental (SASISOPA) presentado ante la Agencia.</p>
<p>Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general</p>	

Artículo	Vinculación
<p>correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos; III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones; IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de 	<p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación
<p>Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;</p> <p>VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;</p> <p>VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>VIII. El control de actividades y procesos;</p> <p>IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;</p> <p>X. Los mecanismos de control de documentos;</p> <p>XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de</p>	<p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación
<p>emergencias;</p> <p>XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;</p> <p>XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;</p> <p>XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;</p> <p>XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;</p> <p>XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y</p> <p>XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.</p>	<p>Ídem.</p>
<p>Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación,</p>	<p>El regulado cuenta con un responsable técnico a cargo de</p>

Artículo	Vinculación
evaluación y mejora del Sistema de Administración.	verificar el cumplimiento del SASISOPA.
<p>Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.</p> <p>Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.</p>	<p>El Regulado realizará auditorías de cumplimiento internas y externas para verificar el cumplimiento del SASISOPA.</p>

III.7.3 Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales, publicada el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 24 de marzo del 2016, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la

preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla III.9 Artículos de la Ley de Aguas Nacionales aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>Dentro del área de influencia del proyecto no existen cuerpos de agua.</p> <p>El agua que se utilizará en la etapa de preparación de sitio, perforación, y tendido de línea de descarga, será tratada o no apta para consumo humano, una vez utilizada su manejo se considerará especial, por lo que su disposición final será conforme a la normativa aplicable., pudiendo ser reinyectada en pozo de agua congénita y/o enviada a tratamiento antes de su vertido definitivo.</p>
<p>Artículo 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y</p>	<p>Durante la etapa de operación no se considera el uso de agua.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.	Ídem.
Artículo 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.	

III.7.4 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), fue publicada en 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 24 de enero de 2017, dicha Ley es de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases entre otra para Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación

corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimiento a los mismos durante las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador-100 DES.

Tabla III.10 Artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente.</p> <p>I.- ...;</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica,</p>	<p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo a la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p> <p>...</p>	
<p>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	<p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo a la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación.</p>
<p>Artículo 110.- Para la protección a la</p>	<p>Dada la naturaleza de este Proyecto</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p> <p>Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>solamente se espera generar emisiones contaminantes a la atmosfera por la actividad de combustión de diésel por los automotores utilizados (ver Capítulo 2). Dichas actividades serán intermitentes.</p>
<p>Artículo 147.- La realización de actividades</p>	<p>Asimismo, el Regulado cuenta con</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</p>	<p>estudios de riesgo a procesos adecuados para la realización de este proyecto. El Regulado cuenta con pólizas de seguro de acuerdo a lo requerido por el contrato celebrado con la Comisión Nacional de Hidrocarburos, asimismo el Regulado verificara que todos sus contratistas y/o prestadores de servicios para actividades cuenten con pólizas afines a los requerimientos de esta normativa.</p>
<p>ARTÍCULO 147 BIS. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo</p>	

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.</p>	
<p>Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país...</p>	
<p>Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de</p>	<p>Toda el agua residual generada por el proyecto será tratada bajo la normativa aplicable previo a su vertido definitivo.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
población.	
<p>Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>...</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> <p>...</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo</p>	<p>El proyecto no crecerá fuera del área declarada; El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p> <p>Dada la naturaleza del proyecto no se contempla la contaminación de suelo natural por sustancias peligrosas, sin embargo, al término de la vida útil del proyecto o en caso de que resulte improductivo, se realizarán acciones de recuperación y rehabilitación con especies nativas de la zona, promoviendo la integración en el medio ambiente del área de proyecto.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	
<p>Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>El proyecto no crecerá fuera del área declarada; El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p> <p>Dada la naturaleza del proyecto no se contempla la contaminación de suelo natural por sustancias peligrosas, sin embargo, al término de la vida útil del proyecto o en caso de que resulte improductivo, se realizarán acciones de recuperación y rehabilitación con especies nativas de la zona, promoviendo la integración en el medio ambiente del área de proyecto.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 152 BIS. - Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.</p>	<p>El proyecto no crecerá fuera del área declarada; El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p> <p>Dada la naturaleza del proyecto no se contempla la contaminación de suelo natural por sustancias peligrosas, sin embargo, al término de la vida útil del proyecto o en caso de que resulte improductivo, se realizarán acciones de recuperación y rehabilitación con especies nativas de la zona, promoviendo la integración en el medio ambiente del área de proyecto.</p>
<p>Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los</p>	<p>Se priorizará la contratación de empresas prestadoras de servicios cuyos equipos de trabajo cumplan con operaciones dentro de los</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p>	<p>límites permisibles de ruido, y atmosféricas.</p> <p>No se contemplan emisiones de energía ni de iluminación, fuera de norma dada la naturaleza del proyecto y a que la mayoría de las operaciones serán realizadas con luz de día.</p> <p>Las vibraciones esperadas serán únicamente las relacionadas con la etapa de preparación de sitio, los equipos a utilizar cumplen con la normativa aplicable.</p>

III.7.5 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de agosto del 2014 y es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

Tabla III.11 Artículos de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos aplicables al proyecto

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:</p> <p>XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:</p> <p>...</p> <p>d. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;</p> <p>...</p>	<p>El proyecto se apega a esta definición dado que parte del proyecto contempla el transporte de gas por medio de una línea de descarga desde el pozo hasta el cabezal de recolección.</p>
<p>Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.</p> <p>Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los</p>	<p>El regulado cuenta con un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección Ambiental (SASISOPA) presentado ante la Agencia.</p>

Artículo	Vinculación
estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.	
<p>Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:</p> <p>XIX. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>XX. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;</p> <p>XXI. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así</p>	Ídem

Artículo	Vinculación
<p>como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;</p> <p>XXII. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>XXIII. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;</p> <p>XXIV. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;</p> <p>XXV. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación
<p>XXVI. El control de actividades y procesos;</p> <p>XXVII. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;</p> <p>XXVIII. Los mecanismos de control de documentos;</p> <p>XXIX. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;</p> <p>XXX. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;</p> <p>XXXI. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;</p> <p>XXXII. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;</p> <p>XXXIII. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;</p> <p>XXXIV. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación
<p>protección al medio ambiente;</p> <p>XXXV. La revisión de los resultados de la verificación, y</p> <p>XXXVI. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.</p>	<p>El regulado cuenta con un responsable técnico a cargo de verificar el cumplimiento del SASISOPA.</p>
<p>Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.</p> <p>Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.</p>	<p>El Regulado realizará auditorías de cumplimiento internas y externas para verificar el cumplimiento del SASISOPA.</p>

III.7.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada el 8 de octubre de 2003, con la última reforma de fecha 22 de mayo de 2015, es una Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer entre otras, las bases para: Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos; determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana y establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla III.12 Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán clasificados como: orgánicos, domésticos, de manejo especial y peligrosos, en todo momento se verificará la compatibilidad de residuos.</p> <p>Todos los residuos deberán depositarse en contenedores debidamente señalizados indicando su peligrosidad.</p>
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>...</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en</p>	<p>Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán clasificados como: orgánicos, domésticos, de manejo especial y peligrosos, en todo momento se verificará la compatibilidad de residuos.</p> <p>Todos los residuos deberán depositarse en contenedores</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
general;	debidamente señalizados indicando su peligrosidad.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su	El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes,</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>El regulado realiza este documento como primera forma de informar de los posibles residuos a producir.</p> <p>Asimismo, se generarán informes durante la realización del proyecto, sobre la generación de residuos cantidades, manejo y disposición de los mismos, los cuáles serán reportados conforme a los requerimientos de la Agencia.</p>
<p>Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>En cualquier caso, los generadores</p>	<p>El proyecto no crecerá fuera del área declarada; El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos. Durante la etapa de operación no existirán acumulaciones de residuos en sitio.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán clasificados como: orgánicos, domésticos, de manejo especial y peligrosos, en todo momento se verificará la compatibilidad de residuos.</p> <p>Todos los residuos deberán depositarse en contenedores debidamente señalizados indicando su peligrosidad.</p>
<p>Artículo 66.- Quienes generen y manejen residuos peligrosos y requieran de un confinamiento dentro</p>	<p>No existirá confinamiento en el sitio del proyecto durante toda la vida del</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
de sus instalaciones, deberán apegarse a las disposiciones de esta Ley, las que establezca el Reglamento y a las especificaciones respecto de la ubicación, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento, así como de almacenamiento y tratamiento previo al confinamiento de los residuos, contenidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes.	mismo.

III.7.7 Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático, publicada en el mes de junio de 2012 con su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2016, es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla III.13 Artículos de la Ley de Cambio Climático aplicables durante el Desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.</p>	<p>Se llevará registro sobre las cantidades y tipo de emisiones y residuos generados durante las todas etapas del proyecto.</p> <p>Dicha información se reportará a las autoridades competentes en la materia y a la Agencia.</p>

III.7.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Esta Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Tabla III.14 Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental aplicables al proyecto.

Disposición	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los</p>	<p>El regulado presenta este documento en virtud de los señalado en este</p>

Disposición	Vinculación con el Proyecto
<p>menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará,</p>	<p>artículo, asimismo, este contiene medidas de mitigación correspondientes a los impactos declarados y/o previstos durante las diferentes etapas del proyecto.</p>

Disposición	Vinculación con el Proyecto
<p>cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</p> <p>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>	<p>El regulado presenta este documento en virtud de los señalado en este artículo, asimismo, este contiene medidas de mitigación correspondientes a los impactos declarados y/o previstos durante las diferentes etapas del proyecto.</p> <p>Asimismo, declarara anta la Agencia todas las actividades relacionadas con el mismo, así como los nombres de los responsables directos, y empresas contratadas para tal fin.</p>
<p>Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de</p>	

Disposición	Vinculación con el Proyecto
<p>sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.</p> <p>Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.</p> <p>No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.</p>	<p>Ídem</p>

III.7.9 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental su última actualización fue publicada el 31 de octubre de 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla III.15 Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental:</p> <p>...</p> <p>D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:</p> <p>...</p> <p>I. Actividades de perforación de</p>	<p>El regulado presenta este documento en virtud de lo señalado en este artículo, asimismo, este contiene medidas de mitigación correspondientes a los impactos declarados y/o previstos durante las diferentes etapas del proyecto.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos:</p> <p>...</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 9.- Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p>	<p>Se presenta manifestación de impacto ambiental modalidad particular.</p>
<p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del</p>	<p>Se elabora este documento bajo los lineamientos emitidos por la Agencia y la SEMARNAT.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>promoviente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
fracciones anteriores.	
<p>Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p>	<p>Se realiza tramite cumpliendo con lo descrito en este artículo.</p>

III.7.10 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.

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, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2004. Las fuentes fijas de jurisdicción federal que tienen una Licencia Ambiental Única deberán de actualizarse

cuando cambien sus procesos industriales, incrementen la producción anual, y/o cambien su razón social.

Tabla III.16 Artículos del 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 aplicables al desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación
<p>ARTICULO 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina. Asimismo, y tomando en cuenta la diversidad de tecnologías que presentan las fuentes, podrán establecerse en la norma</p>	<p>Se consideran emisiones derivadas únicamente por la quema de diésel y gasolina de los automotores en la zona del proyecto. No se consideran fuentes fijas ya que el punto más alto de emisiones se dará durante la etapa de preparación de sitio y perforación, y en la cual los movimientos serán de forma intermitente.</p> <p>Se priorizará la contratación de empresas prestadoras de servicios cuyos equipos de trabajo cumplan con operaciones dentro de los límites permisibles para emisiones atmosféricas y de ruido.</p>

Artículo	Vinculación
<p>técnica ecológica diferentes valores al determinar los niveles máximos permisibles de emisión o inmisión, para un mismo contaminante o para una misma fuente, según se trate de:</p> <p>I.- Fuentes existentes;</p> <p>II.- Nuevas fuentes; y</p> <p>III.- Fuentes localizadas en zonas críticas.</p> <p>La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, y previos los estudios correspondientes, determinará en la norma técnica ecológica respectiva, las zonas que deben considerarse críticas.</p>	<p>Ídem</p>
<p>ARTICULO 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:</p> <p>I.- Emplear equipos y sistemas que</p>	<p>No existirán fuentes fijas de emisión en el proyecto.</p>

Artículo	Vinculación
<p>controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes; II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría; III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo; IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite; V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación
<p>la Secretaría; VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control; VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación; VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento</p>	<p>Ídem</p>
<p>ARTICULO 17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:</p> <p>I. Extracción de hidrocarburos;</p>	<p>No existirán fuentes fijas de emisión atmosférica en el proyecto.</p>

III.7.11 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Este Reglamento fue publicado en Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2014, tiene por objeto presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Tabla III.17 Artículos del Reglamento de Ley General de Cambio Climático en materia de registro de emisiones aplicables al desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 12. La presentación del reporte de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero ante el Registro se realizará a través de la Cédula de Operación Anual y se sujetará al siguiente procedimiento:</p> <p>I. En el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio de cada año, los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán integrar al Registro la información de sus Emisiones Directas e Indirectas generadas entre el 1 de enero y el</p>	<p>El regulado reportará oportunamente todas las actividades que generen emisiones de gases de efecto invernadero, asimismo exigirá a las empresas contratadas anexarse a sus políticas y reportar las emisiones generadas dentro de la zona del proyecto.</p>

Artículo	Vinculación
<p>31 de diciembre del año inmediato anterior;</p> <p>II. La Cédula de Operación Anual se presentará en formato impreso, electrónico o a través del sitio web de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción;</p> <p>III. La Secretaría contará con un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en caso de no ser así, por única vez, podrá requerir al promovente para que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de 15 días hábiles contados a partir de su notificación;</p> <p>IV. Desahogado el requerimiento, se</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación
<p>tendrá por presentada la Cédula de Operación Anual y, en consecuencia, por reportadas las Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, y</p> <p>V. En caso de que el Establecimiento Sujeto a Reporte no desahogue el requerimiento a que se refiere la fracción III de este artículo, se tendrá por no presentada la Cédula de Operación Anual, únicamente en lo relativo al reporte de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.</p> <p>La información sobre Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, presentada en los términos señalados, no exime a los Establecimientos Sujetos a Reporte de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación
realizan.	
<p>Artículo 13. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que deban presentar ante la Secretaría la Cédula de Operación Anual únicamente por sus Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, requisitarán en dicho instrumento, la siguiente información:</p> <p>I. Nombre, denominación o razón social;</p> <p>II. Número de Registro Federal de Contribuyentes;</p> <p>III. Clave de la actividad preponderante conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, vigente al momento de la presentación de la información;</p> <p>IV. Nombre del representante</p>	<p>El regulado reportará oportunamente todas las actividades que generen emisiones de gases de efecto invernadero, asimismo exigirá a las empresas contratadas anexarse a sus políticas y reportar las emisiones generadas dentro de la zona del proyecto.</p>

Artículo	Vinculación
<p>presente Reglamento, y</p> <p>VIII. La información específica a que se refiere el artículo siguiente.</p> <p>Además de la información señalada en el párrafo anterior se anexarán el documento con el que se acredite la personalidad jurídica del representante legal y la copia de su identificación oficial, en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos.</p> <p>Los Establecimientos Sujetos a Reporte que opten por efectuar el trámite a que se refiere este artículo a través de medios electrónicos, deberán observar las disposiciones conducentes previstas en la Ley de Firma Electrónica Avanzada y en su Reglamento.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 14. La información que debe reportarse en materia de Emisiones Directas o Indirectas, considerando el</p>	<p>No existirán fuentes fijas en el área del proyecto, en cuanto a las fuentes móviles, el regulado reportará</p>

Artículo	Vinculación
<p>tipo de Fuente Emisora, será:</p> <p>I. Tratándose de Fuentes Fijas:</p> <p>a. El resultado de las Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero por todas las Fuentes Fijas de un mismo tipo de actividad;</p> <p>b. El volumen consumido anualmente por tipo de combustible, y</p> <p>c. Ubicación del Establecimiento Sujeto a Reporte cuyas Emisiones se reportan, y</p> <p>II. En el caso de Fuentes Móviles:</p> <p>Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero;</p> <p>Número y tipo de unidades, y</p> <p>Volumen consumido anualmente</p>	<p>oportunamente todas las actividades que generen emisiones de gases de efecto invernadero, asimismo exigirá a las empresas contratadas anexarse a sus políticas y reportar las emisiones generadas dentro de la zona del proyecto.</p> <p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación
por tipo de combustible.	
<p>Artículo 16. Los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán, cada 3 años, adjuntar a la información que presenten para su integración al Registro, un Dictamen de Verificación, expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tales efectos.</p> <p>El Dictamen de Verificación de la información reportada se presentará ante la Secretaría durante el período comprendido entre el 1 de julio al 30 de noviembre del año en que el Establecimiento Sujeto a Reporte esté obligado a validar dicha información.</p>	<p>El regulado reportará oportunamente todas las actividades que generen emisiones de gases de efecto invernadero, asimismo exigirá a las empresas contratadas anexarse a sus políticas y reportar las emisiones generadas dentro de la zona del proyecto.</p> <p>Ídem</p>

III.7.12 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado el 30 de noviembre del 2006 y reformado el 31 de octubre de 2014, tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su

jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla III.18 Artículos del Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</p> <p>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</p> <p>II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;</p> <p>III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas</p>	<p>Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán clasificados como: orgánicos, domésticos, de manejo especial y peligrosos, en todo momento se verificará la compatibilidad de residuos.</p> <p>Todos los residuos deberán depositarse en contenedores debidamente señalizados indicando su peligrosidad.</p> <p>El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p> <p>El regulado reportará oportunamente todas las actividades que generen residuos, asimismo exigirá a las empresas contratadas anexarse a sus políticas y reportar las emisiones generadas dentro</p>

Artículo	Vinculación
<p>dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;</p> <p>V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el Artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;</p> <p>VI. Transportar sus residuos peligrosos</p>	<p>de la zona del proyecto.</p> <p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación
<p>derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en sus bitácoras.</p> <p>Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.</p> <p>Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.</p>	<p>los límites declarados en este documento, el área de trabajo se acondicionará para prevenir derrames e infiltraciones al suelo natural.</p> <p>Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán clasificados como: orgánicos, domésticos, de manejo especial y peligrosos, en todo momento se verificará la compatibilidad de residuos.</p> <p>Todos los residuos deberán depositarse en contenedores debidamente señalizados indicando su peligrosidad.</p> <p>El manejo de los residuos generados durante la etapa de perforación estará a cargo de empresas especializadas y certificadas en el manejo y disposición final de dichos residuos.</p> <p>El regulado reportará oportunamente todas las actividades que generen residuos, asimismo exigirá a las empresas contratadas anexarse a sus políticas y reportar las emisiones generadas dentro</p>

Artículo	Vinculación
	de la zona del proyecto.

III.7.13 Ley de Hidrocarburos

Esta Ley fue publicada en su última reforma el 15 de noviembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación, tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

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

Por lo que en la siguiente tabla III.17 se vinculan los artículos aplicables de esta Ley con el proyecto.

Tabla III.19 Artículos de la Ley de Hidrocarburos aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:</p> <p>...</p> <p>II. Para el transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y expendio al público de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.</p>	<p>El regulado cuenta con los permisos necesarios por parte de la Comisión Reguladora de Energía para la realización de las labores descritas en el artículo.</p> <p>Asimismo, el regulado ha presentado su Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental, ante la Agencia.</p>
<p>Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de</p>	

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisarios;</p> <p>II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;</p> <p>III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y</p> <p>IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.</p>	Ídem
<p>Artículo 84.- Los Permisarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:</p> <p>I. Contar con el permiso vigente</p>	<p>El regulado cumple con lo establecido en dichos artículos conforme a lo estipulado en el contrato CNH-R01-L03-A3/2015 firmado entre la Comisión Nacional</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>correspondiente;</p> <p>II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;</p> <p>III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;</p> <p>IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;</p> <p>V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;</p> <p>VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;</p>	<p>de Hidrocarburos y el regulado.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;</p> <p>VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;</p> <p>IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;</p> <p>X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;</p> <p>XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;</p> <p>XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;</p> <p>XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;</p> <p>XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;</p> <p>XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.</p> <p>En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;</p> <p>XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:</p> <p>a) En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y</p> <p>b) En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;</p> <p>XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;</p> <p>XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;</p> <p>XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>personal en materias de prevención y atención de siniestros;</p> <p>XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y</p> <p>XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.</p>	<p>El regulado ha presentado su estudio de evaluación de impacto social ante la CNH.</p> <p>Declara el total respeto a los derechos humanos tanto de las comunidades como de sus trabajadores.</p>
<p>Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas,</p>	<p>El regulado observara en todo</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.</p>	<p>momento los lineamientos de perforación de pozos publicados el 14 de octubre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación, y las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos emitidas por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA/Agencia) (09/12/16), señalan los lineamientos mínimos que se deben observar en las actividades de exploración, extracción transporte y almacenamiento de hidrocarburos. en lo referente a las mejores prácticas de la industria y el respeto a las Normas Oficiales</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	Nacionales.

III.7.14 Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos

Este Reglamento fue publicado en el 31 de octubre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación, y tiene por objeto regular los permisos para realizar las actividades de Tratamiento y refinación de Petróleo; Procesamiento de Gas Natural; exportación e importación de Hidrocarburos y Petrolíferos; Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda.

El proyecto encuadra en la definición de Estación de Servicio con fin Específico de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del mencionado Reglamento.

Tabla III.20 Artículos del Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación
Artículo 6.- La realización de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley requerirá de permiso, en los términos de la misma y este Reglamento.	El regulado cuenta con el permiso necesario para la realización de las actividades ligadas al transporte de gas natural y la construcción de infraestructura para tal fin.
Artículo 7.- Las actividades de	No es aplicable dentro de los objetivos

Artículo	Vinculación
<p>Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, gestión de los Sistemas Integrados y Expendio al Público a que se refiere este Reglamento, deberán realizarse de manera eficiente, homogénea, regular, segura, continua y uniforme, en condiciones no discriminatorias en cuanto a su calidad, oportunidad, cantidad y precio.</p> <p>Queda prohibido a los Permisionarios prestar servicios a los Usuarios que en los términos de la Ley y del presente Reglamento requieran de permiso y no cuenten con el mismo.</p>	<p>particulares de este proyecto y la naturaleza del mismo.</p>
<p>Artículo 41.- El Expendio al Público de Gas Natural y Petrolíferos podrá llevarse a cabo a través de Estaciones de Servicio con fin Específico, Bodegas de Expendio, Estaciones de Servicio Multimodales, así como los demás medios que establezca la Comisión</p>	<p>No es aplicable dentro de los objetivos particulares de este proyecto y la naturaleza del mismo.</p>

Artículo	Vinculación
<p>mediante disposiciones administrativas de carácter general.</p>	
<p>Artículo 52.- Los titulares de los permisos a que se refiere el presente Reglamento estarán obligados a contratar y mantener vigentes los seguros por daños, incluyendo aquéllos necesarios para cubrir los daños a terceros, y acreditar dicha contratación en los términos que establezcan las disposiciones administrativas de carácter general que al efecto emitan la Secretaría y la Comisión, en el ámbito de sus competencias, para hacer frente a las responsabilidades en que pudieran incurrir por las actividades permisionadas.</p>	<p>El regulado cuenta con las pólizas de seguros necesarias para la realización de las actividades ligadas al proyecto. Asimismo, verificara que las empresas contratadas para colaborar en el proyecto cuenten con pólizas vigentes y suficientes para el desempeño de las labores por las cuales se les contrate.</p>
<p>Artículo 53.- Los Permisionarios deberán realizar la medición y proporcionar los documentos en que señalen el volumen y las especificaciones de los productos, de acuerdo con las normas oficiales</p>	<p>El regulado llevara a cabo las mediciones necesarias para reportar el volumen de gas extraído durante la etapa de operación del proyecto.</p>

Artículo	Vinculación
mexicanas aplicables.	

III.7.15 Las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos emitidas por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA/Agencia) (09/12/16), señalan los lineamientos mínimos que se deben observar en las actividades de exploración, extracción transporte y almacenamiento de hidrocarburos.

Tabla III.21 Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos emitidas por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA/Agencia) (09/12/16)

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Selección de sitio:</p> <p>Artículo 109. De acuerdo a los tiempos establecidos en el Programa de Implementación del Sistema de Administración, y que forma parte de la Autorización de su Sistema de Administración, los Regulados deberán presentar a la Agencia, cuarenta y cinco días hábiles previo al inicio de cualquier actividad, el Dictamen Técnico emitido por un Tercero Autorizado en el que</p>	<p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo a la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación.</p> <p>El regulado cuenta con un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección Ambiental aprobado por la ASEA, asimismo cuenta con un análisis de riesgo de procesos del</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>conste que la ingeniería de detalle de un Proyecto nuevo o modificado de Exploración o Extracción, es acorde con la normatividad aplicable y las mejores prácticas. Adicionalmente, para el caso de diseño de Pozos, los Regulados deberán presentar copia simple de la autorización de Perforación emitida por la Comisión.</p> <p>Para actividades de Perforación de Pozos, el Dictamen Técnico al que se refiere el párrafo anterior deberá contener la verificación de que el Diseño de Pozos y el Programa de Perforación presentados por el Regulado a la Comisión, guarden consistencia con la normatividad en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente establecida por la Agencia. El Dictamen Técnico deberá presentarse como parte del Aviso de Inicio de Actividades.</p> <p>En el caso que los Regulados utilicen prácticas operativas o estándares equivalentes o superiores a los</p>	<p>proyecto, el cual cuanta con un dictamen técnico emitido por personal certificado en seguridad funcional y riesgos.</p> <p>Dentro del área de influencia del proyecto no se encuentran asentamientos humanos, poblaciones o comunidades, asimismo tampoco existen áreas naturales protegidas ni sensibles.</p> <p>No se prevé la construcción de presas para almacenamiento de recortes, fluido y/o residuos (peligrosos o no), propiamente se utilizarán contenedores que cumplan con la normativa aplicable, la disposición final de los residuos será realizada por una empresa especializada y certificada para tal fin.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>mencionados en el Anexo I de los presentes Lineamientos, deberán incluir en el Aviso de Inicio de Actividades, una Evaluación Técnica comparativa de las prácticas operativas y estándares propuestos contra los obligatorios, y la documentación de soporte correspondiente que demuestre su equivalencia o superioridad.</p> <p>Artículo 110. El Tercero Autorizado mencionado en el artículo anterior será la persona moral con reconocimiento nacional o internacional que exprese su opinión calificada sobre la ingeniería básica extendida o de detalle de un Proyecto nuevo o modificado, a la que se refieren 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 que se indican, de conformidad con lo</p>	<p>Ídem</p> <p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>previsto en el Anexo IV, Apartado A, fracción V, numeral 1, o las que las modifiquen o sustituyan, y que cumpla con la normatividad en la materia de Terceros emitida por la Agencia.</p>	
<p>Movimiento de instalaciones y equipos</p> <p>Artículo 114. Los Regulados deberán llevar a cabo la planeación para determinar los medios para trasladar el equipo de Perforación. La movilización e instalación de equipos deberá cumplir con los mecanismos establecidos en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia. El plan de traslado del equipo de Perforación deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I. Un análisis de ruta donde considere las posibles afectaciones a los equipos y las dificultades en el transporte sin importar que sean físicas o naturales de acuerdo al entorno donde se realice la operación;</p>	<p>El movimiento de los equipos de perforación será responsabilidad de la empresa contratista.</p> <p>El regulado verificará que su sistema de seguridad se apegue a los lineamientos de estas disposiciones, así como al Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección Ambiental (SASISOPA) aprobado por la ASEA.</p> <p>No se prevé la transportación equipos por vía aérea.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>II. Evitar los traslados bajo condiciones climatológicas adversas y cuando la visibilidad se reduzca a menos de cien metros, y</p> <p>III. Administrar el movimiento de unidades en las áreas donde desarrollarán las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, para reducir a un límite técnico los Impactos ambientales tales como el ruido, la vibración, generación de polvo y/o movimiento vehicular.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Diseño, construcción, arranque y mantenimiento de las instalaciones</p> <p>Artículo 115. Los Regulados deberán verificar la Integridad Mecánica de sus Instalaciones, en las etapas de construcción, operación, mantenimiento, Cierre, Desmantelamiento y Abandono, utilizadas para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos.</p>	<p>El regulado cuenta con un programa de operación y mantenimiento contenido dentro del plan aprobado por la ASEA.</p> <p>El regulado cuenta con un SASISOPA aprobado por la ASEA, asimismo cuenta con análisis de riesgo de proceso del proyecto, los resultados obtenidos de este análisis deberán ser compartidos al</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 116. Los Regulados deberán considerar para el diseño y construcción de las Instalaciones todas las condiciones y variables operativas, de acuerdo con las mejores prácticas y con lo establecido en su Sistema de Administración autorizado por la Agencia.</p> <p>Se deberán instalar y operar los equipos e Instalaciones conforme a los parámetros de diseño, las especificaciones y las recomendaciones del fabricante, tomando en consideración las recomendaciones derivadas del Análisis de Riesgos y lo establecido en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia.</p> <p>Artículo 117. Los Regulados deberán conservar la información documental del diseño y la tecnología de proceso de las Instalaciones, y presentarla cuando sea requerida por la Agencia.</p> <p>Artículo 118. Los Regulados deberán implementar y mantener un sistema que les permita contar con la información sobre las</p>	<p>prestador de servicios de perforación, el cual tendrá la obligación de asegurar que su sistema de seguridad se apegue al del regulado y sobre todo cumpla con todos los lineamientos y normativas aplicables al proceso, siempre observando las mejores prácticas de la industria.</p> <p>Los movimientos e instalación de equipos necesarios para la realización del proyecto serán responsabilidad de la empresa contratista/prestadora de servicios, el Regulado tendrá la obligación de verificar que estas acciones cumplan con todos los requerimientos de seguridad y protección ambiental pudiendo revocar el contrato al prestador de servicios en caso de incumplimientos no conformidades.</p> <p>El regulado recabará información y generará los reportes tecnología del proceso y de perforación necesarios,</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>etapas de Perforación, Prueba de Producción, Terminación, mantenimiento, Taponamiento y Abandono de Pozos. El sistema deberá permitir, sin ser limitativo, el monitoreo de información sobre lo siguiente:</p> <p>I. Parámetros de operación de los equipos;</p> <p>II. Alertas y alarmas de parámetros fuera de rango y estados de Emergencias que se activen en los equipos, y</p> <p>III. Registro histórico de las condiciones operativas y alarmas registradas.</p>	<p>los cuales estarán disposición de la ASEA y de las autoridades que lo requieran según sea el caso.</p> <p>Ídem</p>
<p>De la perforación</p> <p>Artículo 119. Con la finalidad de reducir los Riesgos e impactos, los Regulados deberán:</p> <p>I. Diseñar y construir Pozos con al menos dos Barreras probadas e independientes;</p>	<p>El proyecto contempla berreras de protección en cada etapa del proyecto, el diseño de las mismas estará sujeto a las características presentes en cada etapa (perforación terminado, línea de descarga, operación), dichas protecciones deberán ser aptas para</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>II. Aislar y proteger Acuíferos y cuerpos de aguas superficiales;</p> <p>III. Contar con las conexiones superficiales de control para las actividades específicas de Perforación, Pruebas de Producción, Terminación, mantenimiento, Taponamiento y Abandono de Pozos, conforme a las máximas condiciones de presión y temperatura de operación esperadas. Las conexiones superficiales de control incluyen, entre otras, al cabezal de Pozo, el Conjunto de Preventores, el árbol de válvulas y las líneas de tratamiento y de control, entendiéndose a estas últimas como las tuberías e interconexiones para operación de los equipos mencionados;</p> <p>IV. Contar con sistemas de control manual y automático en el equipo y conexiones superficiales de control;</p> <p>V. Utilizar fluidos de Perforación base agua en las primeras etapas de Perforación, las cuales comprenden las tuberías</p>	<p>los diferentes escenarios previstos en los análisis de riesgos y el SASISOPA.</p> <p>De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, y la Línea Base Ambiental Aprobada por la ASEA en el Área Contractual no hay registros de la existencia de agua subterránea y/o acuíferos, a pesar de ello el Regulado verificará previamente el procedimiento de perforación presentado por el prestador de servicios, revisando que se cuente con las protecciones necesarias para prevenir riesgos en aguas subterráneas y/o acuíferos.</p> <p>El regulado verificará que el prestador de servicios de perforación cuente con sistemas automatizados y de control manual previo a la contratación de servicios.</p> <p>Como se detalla en el capítulo II de este documento, se utilizará lodo</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>conductoras y de revestimiento superficial;</p> <p>VI. Diseñar el programa de Perforación de tal manera que los Acuíferos someros no se contaminen;</p> <p>VII. Asegurar que las Tuberías de Revestimiento cubran y aislen todos los Acuíferos, que puedan emplearse para cualquier uso contemplado en la normatividad vigente en materia de aguas nacionales;</p> <p>VIII. Implementar procedimientos para mitigar el Riesgo en la preparación, acondicionamiento, uso y manejo de los fluidos y materiales utilizados durante la Perforación, Pruebas de Producción, Terminación, mantenimiento, Taponamiento y Abandono de Pozos, y</p> <p>IX. Demostrar la hermeticidad del segmento revestido y la adecuada cementación a través de pruebas de hermeticidad y registros de cementación, una vez cementadas las Tuberías de</p>	<p>base agua durante las primeras etapas de perforación.</p> <p>Todas las tuberías utilizadas deben cumplir al con la normativa aplicable para el trabajo y esfuerzos al que estarán sometidas, el Regulado verificará que el proveedor de las mismas presente la documentación suficiente que acredite que la tubería cumple con las características solicitadas.</p> <p>Los procedimientos de seguridad para las distintas etapas del proyecto estarán basados en los análisis de riesgos a proceso.</p> <p>El regulado verificara que se realicen todas pruebas pertinentes a la tubería de revestimiento colocada, asimismo guardará registro de los resultados y estarán a disposición de la ASEA y de las autoridades que lo soliciten según sea el caso.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Revestimiento en cada una de las etapas planeadas o de contingencia.</p> <p>Artículo 120. Los Regulados deberán tomar todas las medidas necesarias para aislar zonas potenciales de flujo durante la Perforación de Pozos, de conformidad con el estándar API 65 - Parte 2, Aislamiento de Zonas Potenciales de Flujo Durante la Construcción de Pozos, o un estándar equivalente o superior. Para estos fines, se deberán establecer Barreras claramente definidas para prevenir:</p> <p>I. El flujo descontrolado de Gas Natural al medio ambiente;</p> <p>II. El flujo cruzado entre formaciones adyacentes, y</p> <p>III. La contaminación de aguas subterráneas durante las operaciones de Perforación y cementación, las fases subsecuentes de producción y el Abandono del Pozo.</p> <p>Artículo 121. Los Regulados deberán</p>	<p>El Regulado verificará la aplicación del estándar API 65 durante las distintas etapas de construcción del pozo.</p> <p>Durante las diferentes etapas del proyecto se contará con detectores de gases, así mismo se cuenta con un programa de respuesta a emergencias en el cual se describen los procedimientos a seguir en caso de contingencias de este tipo.</p> <p>El diseño y selección del conjunto de preventores será a través de las mejores prácticas de la industria, asimismo se realizarán pruebas que aseguren su correcto funcionamiento, se guardara registro de estas pruebas y se generarán reportes que estarán a disposición de las ASEA y las autoridades que lo soliciten según sea el caso.</p> <p>El regulado conservará toda la</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>implementar procedimientos y contar con los sistemas y equipos de seguridad necesarios para la detección y respuesta ante la presencia de gases combustibles y tóxicos, incluyendo sensores que puedan detectar los gases y combustibles mencionados.</p> <p>Artículo 122. Los Regulados deberán seleccionar y diseñar el arreglo del Conjunto de Preventores y equipos a utilizar para el control de Pozos en las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, considerando el cumplimiento con las mejores prácticas.</p> <p>Los Regulados deberán conservar la información documental del cumplimiento de las mejores prácticas para la selección y el diseño del Conjunto de Preventores y equipos a utilizar para el control de Pozos, y presentarlos cuando sean requeridos por la Agencia.</p> <p>Artículo 123. Los Regulados deberán mantener vigentes las certificaciones del</p>	<p>información que se generó durante las distintas etapas del proyecto, la cual estará a disposición de las ASEA y las autoridades que lo soliciten según sea el caso.</p> <p>El Regulado se compromete a mantener vigentes los certificados del Conjunto de Preventores mediante pruebas y verificaciones, en caso de no conformidad se tomarán las medidas pertinentes para su corrección, asimismo se observarán todos los puntos descritos en estas disposiciones en los procedimientos de verificación de los Preventores así como todos aquellos que sean considerados dentro de las mejores prácticas de la industria.</p> <p>El Regulado se compromete a mantener en constante actualización su SASISOPA, integrando</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Conjunto de Preventores y Equipos Críticos atendiendo a las mejores prácticas.</p> <p>Artículo 124. Los Regulados deberán incluir en los procedimientos de verificación del Conjunto de Preventores y Equipos Críticos, al menos lo siguiente:</p> <p>I. Revisión de memorias de cálculo;</p> <p>II. Revisión de los diagramas de conexiones, instrumentación y control;</p> <p>III. Revisión de los componentes, identificando defectos visibles en los materiales o en el ensamblaje, debiéndose documentar la inspección realizada;</p> <p>IV. Otros procedimientos recomendados por los fabricantes, incluyendo revisiones y actualizaciones, y</p> <p>V. Otros procedimientos internos que los Regulados consideren necesarios, incluyendo revisiones y actualizaciones de los mismos.</p> <p>Artículo 125. Los Regulados deberán contar</p>	<p>información sobre diferentes tipos de escenarios que permitan prever las situaciones presentadas en estas disposiciones.</p> <p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>con los mecanismos para administrar los Riesgos en las operaciones que utilicen herramientas de registros de Pozo, bombeo de alta presión, maniobras de equipos, materiales radioactivos, molienda de tapones, apertura de Pozo y para la realización de Disparos.</p>	
<p>De la terminación de pozos</p> <p>Artículo 126. Con la finalidad de reducir los Riesgos e impactos durante el proceso de Terminación los Regulados deberán:</p> <p>I. Contar con las conexiones superficiales de control conforme a las máximas condiciones de presión y temperatura de operación esperadas. Las conexiones superficiales de control incluyen, entre otras, al cabezal de Pozo, el Conjunto de Preventores, el árbol de válvulas, las líneas de tratamiento y de control, entendiendo a estas últimas como las tuberías e interconexiones para operación</p>	<p>El Regulado verificará que sus proveedores de conexiones, bridas, coples y demás equipamiento a utilizar durante el proyecto, cumplan con las especificaciones de diseño requeridas para el trabajo al que serán sometidas, asimismo, conservará registro de dichas adquisiciones, el cual estará disponible para la ASEA y para la autoridad que lo solicite según sea el caso.</p> <p>El regulado contara con un diseño de pozo que cumpla con las</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>de los equipos mencionados;</p> <p>II. Contar con sistemas de control manual y remoto del equipo y conexiones superficiales de control;</p> <p>III. Contar con personal con capacitación actualizada en actividades de control de Pozo;</p> <p>IV. Implementar los procedimientos para mitigar el Riesgo en la preparación, acondicionamiento, uso y manejo de los fluidos y materiales utilizados durante la Terminación de Pozos, y</p> <p>V. Demostrar la hermeticidad del segmento revestido y la adecuada cementación a través de pruebas de hermeticidad y registros de cementación.</p> <p>Artículo 127. Los Regulados deberán tomar en consideración los siguientes factores durante la Terminación de Pozos:</p> <p>I. Diseñar y construir Pozos con al menos dos Barreras;</p>	<p>especificaciones requeridas y que garantice la seguridad durante la operación rutinaria.</p> <p>El personal asignado para la realización de las actividades rutinarias y no rutinarias (descritas en el capítulo II de este documento) cuenta con capacitación técnica y profesional para la realización sus labores, asimismo se prevé que el personal de la empresa sea capacitado con el fin de mantener siempre las mejores prácticas de la industria vigentes en el campo, en el caso de personal subcontratado, este deberá cumplir con los requerimientos de capacidad técnica y profesional vigente para la realización de las actividades subcontratadas.</p> <p>El manejo general de los fluidos de terminación de pozos estará a cargo de la empresa prestadora de servicios, el Regulado verificará que</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>II. Aislar y proteger Acuíferos y cuerpos de agua superficiales, y</p> <p>III. Monitorear los sistemas de presión durante las actividades de Terminación.</p>	<p>el prestador de servicios cuente con las certificaciones necesarias para el manejo general de dichos fluidos.</p> <p>El regulado conservará documentación probatoria de las pruebas de hermeticidad y registros de cementación realizadas en sitio, dicha documentación estará disponible para la ASEA para la autoridad que la solicite según sea el caso.</p> <p>En el caso de falla en las pruebas de hermeticidad, el Regulado tomara todas las medidas necesarias para su corrección.</p> <p>El Regulado propondrá un diseño de pozo que cuente con mínimo dos barreras, el mismo se detallará en el programa de perforación final.</p> <p>De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, y la Línea Base Ambiental Aprobada por la ASEA en</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
	<p>el Área Contractual no hay registros de la existencia de agua subterránea y/o acuíferos, a pesar de ello el Regulado verificará previamente el procedimiento de perforación presentado por el prestador de servicios, revisando que se cuente con las protecciones necesarias para prevenir riesgos en aguas subterráneas y/o acuíferos.</p> <p>Durante la realización de las actividades de terminación el Regulado llevara registros de las presiones iniciales, durante el proceso de terminación y de presión al final de las actividades, siempre observando las medidas los procedimientos de seguridad para dicha actividad.</p>
<p>De la estimulación de yacimientos.</p>	<p>El regulado cuenta con un programa</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 128. Previo a la realización de las actividades de Estimulación del Yacimiento, los Regulados deberán dar aviso a la Agencia mediante el Aviso de Cambio de Operaciones, incluyendo, entre otra, la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Intervalos a estimular; II. Para el caso de Fracturamiento, presentar resultados de la extensión de la fractura con base en la simulación; III. Verificar y demostrar que las tuberías resistirán la presión máxima durante las operaciones de Fracturamiento; IV. Listado de materiales y equipos a utilizar en la Estimulación; V. Verificar y demostrar la Integridad Mecánica del Pozo y áreas seguras, y VI. Hojas de seguridad donde reporten el tipo de aditivos y materiales, así como el volumen 	<p>previo de estimulación de yacimiento, el cual se ajustará con los datos derivados de las operaciones de perforación, posterior a estas actividades se dará el aviso correspondiente adjuntando toda la información requerida por estas disposiciones.</p> <p>Todos los recipientes y/o medios de almacenamiento que serán utilizados deberán cumplir con la normativa aplicables, esta deberá ser verificada por el Regulado previo a su adquisición, en el caso de que sean provistos por el prestados de servicios, se verificará el cumplimiento previo a la realización del contrato.</p> <p>Solo serán utilizadas sustancias, aditivos y fluidos listados dentro de las mejores prácticas de la industria, asimismo se anexará listados de sustancias a utilizar para la estimulación de yacimiento en el</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>utilizado.</p> <p>Artículo 129. El manejo y almacenamiento de los aditivos y materiales para la formulación de los fluidos para Estimular el Yacimiento, deberá realizarse en apego a lo establecido en la normatividad aplicable y la normatividad reconocida en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia.</p> <p>Artículo 130. Los Regulados deberán implementar mecanismos para la incorporación de las mejores prácticas en el uso de aditivos y materiales en los fluidos empleados en la Estimulación de Yacimientos, en cantidad y composición, para minimizar los efectos adversos a la integridad física de las personas y el medio ambiente.</p> <p>Artículo 131. Los Regulados deberán contar con una bitácora foliada y actualizada de la operación de Estimulación donde deberán registrar por cada etapa, el volumen de fluido empleado y sus componentes, así como la presión de</p>	<p>Aviso de Cambio de Operaciones a presentarse ante la ASEA.</p> <p>El Regulado llevara bitácora de registros con las características requeridas en estas disposiciones.</p> <p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
inyección de bombeo.	Ídem
<p>De la recolección y movilización de hidrocarburos.</p> <p>Artículo 132. El diseño de las Líneas de Descarga que los Regulados utilicen para el manejo de Hidrocarburos deberá considerar la Terminación de los Pozos, los fluidos que circularán por los mismos, la operación y el entorno al que estarán expuestas, a fin de evitar una pérdida de contención que pueda generar daños al medio ambiente.</p> <p>Artículo 133. Las Líneas de Descarga metálicas deberán contar con al menos dos sistemas de protección anticorrosión de</p>	<p>La línea de descarga será probada con 1.25 veces la presión esperada de trabajo previo al inicio de actividades, asimismo deberá cumplir con los criterios que la normativa aplicable exija en cuanto características del material y recubrimientos anticorrosivos, el Regulado deberá verificar estos puntos previos a la instalación de la misma.</p> <p>Dada la naturaleza del hidrocarburo a extraer (gas natural) no se prevé el transporte por medio de vehículos</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>acuerdo al medio al que estarán expuestas.</p> <p>Artículo 134. Las operaciones de Recolección y desplazamiento de Hidrocarburos mediante vehículos terrestres o embarcaciones marinas, deberán cumplir con la normatividad aplicable y con lo establecido en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia.</p> <p>Artículo 135. Los Regulados deberán contar con mecanismos para la mitigación de Riesgos en relación a los procesos de Recolección y Desplazamiento de Hidrocarburos, que incluyan lo siguiente:</p> <p>I. Procedimientos de seguridad y operación para la Recolección y el desplazamiento de Hidrocarburos;</p> <p>II. Procedimientos de seguridad y operación para el movimiento de vehículos terrestres, y</p> <p>III. Procedimientos para administrar los impactos y Riesgos identificados como resultado del Análisis de Riesgos que los</p>	<p>automotores.</p> <p>El regulado elabora sus procedimientos de seguridad con base en los resultados de los análisis de riesgo de proceso elaborados previo al inicio de actividades, asimismo el SASISOPA será actualizado constantemente con el fin de mantener los procedimientos de seguridad siempre actualizados.</p> <p>El Regulado contará con una bitácora foliada en la cual registrará las actividades realizadas en la línea de descarga y pozo, así como los registros de presión, características de los hidrocarburos, este documento estará disponible para la ASEA y las autoridades que lo solicite según sea el caso.</p> <p>Se cuenta con actividades de mantenimiento preventivo en el plan aprobado por la ASEA.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Regulados presenten a la Agencia como parte de su Sistema de Administración autorizado.</p> <p>Artículo 136. Los Regulados deberán contar con una bitácora donde registren el tipo y las características de los Hidrocarburos producidos, así como el origen, el destino y los volúmenes desplazados mediante vehículos terrestres o embarcaciones marinas, la cual deberá estar disponible en sitio para presentarla a la Agencia cuando ésta lo solicite.</p> <p>Artículo 137. En caso de pérdida de contención en la Línea de Descarga, los Regulados deberán eliminar la fuga mediante una reparación permanente. Cuando se presenten circunstancias excepcionales por las que se deba realizar una reparación provisional, ésta deberá ser sustituida por una permanente en un plazo no mayor a cuarenta y cinco días naturales, contados a partir de que se realizó la reparación provisional.</p>	<p>El Regulado cuenta con programas de mantenimiento listados en el plan aprobado por la ASEA, en él, se describen las actividades a realizar en caso de contingencia (fuga) en la línea de descarga, asimismo, cualquier fuga que sea detectada será reparada dentro de los tiempos propuestos en estas disposiciones.</p> <p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>De las pruebas de producción</p> <p>Artículo 140. Los Regulados deberán seguir los procesos y protocolos aplicables en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente durante la Prueba de Producción a fin de evitar cualquier derrame de Hidrocarburos.</p> <p>Artículo 141. Los Regulados deberán realizar una verificación sobre la integridad de la Instalación antes de llevar a cabo la Prueba de Producción, incluyendo pruebas de presión.</p> <p>Artículo 142. Durante la Prueba de Producción, los Regulados deberán:</p> <p>I. Restringir las operaciones de izaje;</p> <p>II. Verificar que la presión máxima de prueba de las herramientas y tuberías no exceda los límites establecidos por los fabricantes;</p>	<p>Durante las pruebas de producción, se verificarán todos los protocolos de seguridad para evitar fugas o emisiones de gas natural a la atmosfera.</p> <p>Durante la etapa de terminación el pozo y la línea de descarga serán sometidos a pruebas de flujo y presión para garantizar su correcto funcionamiento previo al inicio de pruebas y/o producción.</p> <p>El regulado verificará que la presión de las pruebas no exceda en ningún caso los límites establecidos por el fabricante, asimismo corregirá cualquier desviación que se presente del programa de pruebas.</p> <p>Se contará con detectores de gases y de explosividad durante la realización de las pruebas, asimismo de establecerán canales comunicación abiertos con el cuarto</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>III. Cerciorarse que el equipo de Prueba de Producción tenga acceso irrestricto al Pozo;</p> <p>IV. Mantener comunicación entre el cuarto de control y todos los dispositivos de seguridad tales como medidores de explosión de gas, detectores de hidrógeno, y radios portátiles intrínsecamente seguros;</p> <p>V. Contar con equipos de respiración autónoma y detectores portátiles de ácido sulfhídrico (H₂S), y</p> <p>VI. Manejar los fluidos del Yacimiento producidos en las Pruebas de Producción conforme a la normatividad aplicable</p> <p>Artículo 143. Los Regulados deberán informar a la Agencia mediante el Aviso de Cambio de Operaciones, utilizando el formato que para tal efecto publique ésta, cuarenta y ocho horas antes de realizar una Prueba de Producción adjuntando, la información siguiente:</p>	<p>de control.</p> <p>Se verificará previo al inicio de las actividades el cumplimiento de los establecido en estas normas, asimismo se emplearán metodologías de verificación tales como Check-List de las cuales se guardará registro a fin de generar la evidencia necesaria para esta etapa.</p> <p>El manejo de los residuos será realizado por empresas especializadas y certificadas para tal fin.</p> <p>Previo al inicio de actividades el regulado se compromete a dar el aviso correspondiente, adjuntando toda la información requerida por estas disposiciones, puntos I-XXI del artículo 143.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>I. Programa de Pruebas;</p> <p>II. Estado mecánico preliminar del Pozo;</p> <p>III. Características técnicas del aparejo de producción;</p> <p>IV. Características fisicoquímicas del fluido de terminación;</p> <p>V. Intervalos de interés;</p> <p>VI. Fechas probables de inicio y fin de la Prueba de Producción, así como si se realizará Destrucción Controlada de Gas Natural que pueda producirse;</p> <p>VII. Descripción y clasificación del equipo de prueba en superficie y submarino;</p> <p>VIII. Equipos propuestos para manejar o transportar los fluidos producidos;</p> <p>IX. Esquemas mostrando disposición de los equipos de prueba;</p> <p>X. Descripción de los equipos de seguridad, incluyendo los detectores de gas</p>	<p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>y equipo contra incendios;</p> <p>XI. Composición esperada de los Hidrocarburos;</p> <p>XII. Estimado de la magnitud de flujo y volúmenes de acumulación de líquidos en superficie;</p> <p>XIII. Duración de los periodos de estabilización, así como la duración de los cierres programados para la toma de información;</p> <p>XIV. Fechas de inicio y fin de la Destrucción Controlada de Gas Natural;</p> <p>XV. Composición esperada del Gas Natural enviado a Destrucción Controlada;</p> <p>XVI. Volumen estimado de Gas Natural enviado a Destrucción Controlada;</p> <p>XVII. Características de los quemadores o incineradores para la Destrucción Controlada de Gas Natural;</p> <p>XVIII. Descripción de las herramientas de</p>	<p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>fondo y equipo de medición en superficie;</p> <p>XIX. Un plano de distribución de los equipos de prueba en sitio y áreas seguras con base en radios de afectación;</p> <p>XX. En caso de utilizar barco de proceso, presentar la relación de los equipos para conexión hacia la plataforma, y</p> <p>XXI. Revisión de seguridad pre-arranque.</p>	<p>Ídem</p>
<p>Del cierre, desmantelamiento y abandono</p> <p>Artículo 144. Los Regulados deberán presentar a la Agencia el Aviso de Cambio de Operaciones quince días hábiles, previo al inicio y desarrollo de las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de cualquier Instalación, incluyendo Pozos, así como en el caso en que los Regulados procedan a la devolución parcial o total del Área Contractual o de Asignación.</p> <p>Artículo 145. Los avisos a los que se refiere el artículo anterior deberán incluir una</p>	<p>El Regulado se compromete dar el aviso de cambio de operaciones a la ASEA y a la autoridad pertinente tal y como lo señalan estas disposiciones, junto con toda la información necesaria y no limitativa sobre el cierre, desmantelamiento y/o abandono del proyecto.</p> <p>Asimismo, realizará un análisis de riesgo de proceso para las actividades propuestas para el abandono del sitio.</p> <p>El listado completo de actividades,</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>declaración bajo protesta de decir verdad en la que señalen que desarrollarán las operaciones de las etapas a las que se refiere el artículo anterior, de conformidad con los requisitos y especificaciones que para tal actividad establece la legislación y normatividad aplicable.</p> <p>Artículo 146. Los Regulados deberán presentar a la Agencia junto con el Aviso de Cambio de Operaciones para el inicio de la etapa de Desmantelamiento de cualquier Instalación, el Programa de Desmantelamiento correspondiente que incluya las actividades en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente necesarias para administrar los Riesgos identificados, el cual deberá acompañarse del Dictamen Técnico de un Tercero Autorizado en el que acredite que dicho Programa cumple con el marco regulatorio aplicable y las mejores prácticas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente.</p>	<p>así como el programa a seguir en caso de abandono, cierre o desmantelamiento será proporcionado a la ASEA dentro de los tiempos límites.</p> <p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 147. Los Regulados deberán presentar a la Agencia junto con el Aviso de Cambio de Operaciones para el inicio de la etapa de Abandono de cualquier Instalación, el Programa de Abandono correspondiente, que incluya las actividades en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente necesarias para administrar los Riesgos identificados.</p> <p>Para el caso de Abandono de Pozos, el Programa deberá incluir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Estado mecánico final; II. Programa de Colocación de Barreras dentro del Pozo; III. Programa preliminar de fluidos para el Taponamiento; IV. Cimas de tapones de cemento; V. Columna geológica con intervalos permeables; VI. Esquemas detallados y una lista de materiales suficientes para verificar que los 	<p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Regulados utilizan las técnicas de ingeniería apropiadas para el Abandono;</p> <p>VII. Identificación y ubicación del Pozo, incluyendo el mapeo y las ayudas requeridas para la seguridad de la transportación;</p> <p>VIII. El potencial de derrames accidentales y las medidas de mitigación correspondientes.</p> <p>Artículo 148. Previo al inicio de las actividades de Taponamiento, los Regulados deberán presentar a la Agencia el Aviso de Cambio de Operaciones.</p> <p>Artículo 149. La Agencia podrá ordenar el Taponamiento permanente y el Abandono de un Pozo, cuando el mismo represente una amenaza para la integridad física de las personas, la protección al medio ambiente o las Instalaciones.</p> <p>Artículo 150. Los Regulados deberán utilizar siempre dos Barreras probadas independientes, incluyendo una Barrera de</p>	<p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>tipo mecánico a través de la trayectoria de flujo, independientemente de si el Pozo va a ser Abandonado de manera temporal o permanente.</p> <p>Artículo 151. Los Regulados deberán contar con procedimientos y medidas de mitigación para minimizar los Impactos durante operaciones de trascabo y Taponamiento.</p> <p>Artículo 152. Los Regulados deberán cerciorarse que los tapones del Pozo:</p> <p>I. Aíslen las formaciones productoras de Hidrocarburos;</p> <p>II. Eviten la migración de fluidos de formación dentro del Pozo.</p> <p>Artículo 153. Para Pozos Exploratorios considerados fuera de vida útil, se deberá proceder a su Taponamiento definitivo conforme a la normatividad reconocida en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia.</p> <p>Artículo 154. Los Regulados deberán</p>	<p>Ídem.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>proceder al Taponamiento o Abandono conforme a las medidas y condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto ambiental y en la normatividad aplicable.</p> <p>Artículo 155. Los Regulados deberán presentar en un plazo máximo de quince días hábiles posteriores al término del Programa de Desmantelamiento, el Aviso de Cambio de Operaciones, el cual debe incluir una declaración bajo protesta de decir verdad en la que señalen que las operaciones se desarrollaron de conformidad con el Programa correspondiente.</p> <p>Artículo 156. Los Regulados deberán presentar en un plazo máximo de treinta días hábiles posteriores al término del Programa de Abandono, el Aviso de Cambio de Operaciones, el cual debe incluir la Evaluación Técnica de un Tercero Autorizado sobre el cumplimiento de las operaciones previstas en el Programa de Abandono.</p>	<p>Ídem.</p>

III.7.16 Lineamientos de Perforación de Pozos

Asimismo, se observará lo dispuesto en los lineamientos de perforación de pozos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 2016, referente a las mejores prácticas de la industria a nivel internacional, como parámetro para una operación exitosa y con el mínimo impacto (Tabla III.7).

Tabla III.22 Lineamientos para la Perforación de Pozos

Estándar / Práctica	Elemento técnico normado
Operaciones de Perforación	
API RP 13B-1	Práctica Recomendada para Pruebas de campo en Fluidos de Perforación con Base en Agua, Cuarta Edición, marzo 2009, Prórroga de 2 Años de junio de 2013.
API RP 13B-2	Práctica Recomendada para Pruebas de campo en Fluidos de Perforación Base Aceite, Quinta Edición, abril 2014.
API RP 13C	Práctica Recomendada para Evaluación de Sistemas de Procesamiento de Fluidos de Perforación, Quinta Edición, octubre 2014
API RP 13D	Reología e Hidráulica de Fluidos de Perforación de Pozos Petroleros, Sexta Edición, mayo 2010.
API RP 13I	Práctica Recomendada para Pruebas de Laboratorio de Fluidos de Perforación, Octava Edición, marzo 2009.
API 13 ^a	Especificación para Materiales de Fluidos de Perforación, Decimoctava Edición, febrero 2010.
Sistemas Eléctricos	
IEC 60079	Estándares para Atmósferas Explosivas.
IEC 61511	Sistemas Instrumentados de Seguridad para el Sector de la Industria de Procesos.
Preparación de Emergencia	
NORSOK Z-013	Análisis de Riesgos y Preparación a Emergencias. Tercera Edición, octubre 2010.
Instalaciones	

Estándar / Práctica	Elemento técnico normado
API 12B	Especificación Tanques Atornillados para el Almacenamiento de Líquidos de Producción, Decimosexta Edición, noviembre 2014.
API 12D	Especificación de Campo para Tanques Soldados utilizados para el Almacenamiento de Líquidos de Producción, Undécima Edición, octubre 2008.
API 12F	Especificación para Tanques Soldados para el Almacenamiento de Líquidos de Producción, Décima Segunda Edición, octubre 2008.
API 620	Estándares para el Diseño y Construcción de Tanques de Almacenamiento de Baja Presión, Soldados, Grandes, Décima Segunda Edición, octubre 2013.
API 650	Estándar para Tanques Soldados para Almacenamiento de Hidrocarburos, Décima Segunda Edición, marzo 2013.
API 653	Estándar para la Inspección, Reparación, Modificación y Reconstrucción de Tanques, Quinta Edición, noviembre 2014.
API 2000	Estándar para Tanques de Almacenamiento de Ventilación Atmosférica y Baja Presión, Séptima Edición, marzo 2014.
ANSI/API 2350-2012	Estándar para la Protección Contra Sobrellenado para Tanques de Almacenamiento en Instalaciones Petroleras, Cuarta edición, mayo 2012.
ASME, Sección VIII, División 1	Código de Calderas y Recipientes a Presión ASME, Sección VIII, División 1, Edición 2015.
40 CFR Part 60	Nuevos Estándares para Emisiones, Agencia de Protección Ambiental, junio 03 de 2016.
NFPA 30	Código de Líquidos Inflamables y Combustibles, Edición 2015.
NFPA 68	Estándar sobre Protección contra Explosión mediante Venteo de Deflagración, edición 2013.
NFPA 326	Estándar para la Salvaguardia de Tanques y Contenedores para la Entrada, Limpieza o Reparación, edición 2015
Directiva 038	Control de Ruido, Alberta Energy Regulator
Equipo y Materiales	
API 14A	Especificación para Equipo de la Válvula de Seguridad

Estándar / Práctica	Elemento técnico normado
	Subsuperficial, Duodécima Edición, enero 2015.
ANSI/API 6A	Especificación para Cabezal de Pozo y Equipo de Árbol de Conexiones, Vigésima Edición octubre 2010.
API 53	Estándar, Sistemas de Equipos de Preventores para Pozos de Perforación, Cuarta Edición, noviembre 2012.
NFPA31	Estándar para la Instalación de Equipos para la Quema de Petróleo, edición 2016.
ANSI/API 12A	Especificación API para tanques de almacenamiento de hidrocarburos.
ANSI/API 14B	Diseño, instalación, operación, pruebas y reparación de los Sistemas de Válvulas de Seguridad Subsuperficiales (SSSV).
Ductos	
ASME B31.4-2012	Sistemas de Tuberías de Transporte para Hidrocarburos líquidos y otros líquidos, Código ASME para Presurización de Tubería, B31, noviembre 2012.
ASME B31.8-2014	Sistemas de tuberías para transporte y distribución de gas, Código ASME para Presurización de Tubería, septiembre 2014.
Sistemas de Administración de Seguridad	
IOGP Reporte 510	Marco Operativo de Sistemas de Administración para el Control de Riesgos y obtención de Alto Desempeño en la Industria de Petróleo y Gas.
Diseño del Pozo	
API 5CT	Especificaciones para Tuberías de Revestimiento y Producción, Novena Edición Julio 2011.
API STD 65-Parte 2	Aislamiento de Zonas de Flujo Potencial Durante Construcción de Pozos, Segunda Edición, diciembre 2010.
NORSOK D-10	Integridad del Pozo en la Perforación y operaciones del Pozo. Rev. 4, junio 2013.

III.8. Legislación Ambiental del Estado de Nuevo León

El Estado de Nuevo León cuenta con Normativa Ambiental de orden jurídico, reflejada en la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León, cuyos lineamientos vigentes serán observados durante las distintas etapas, actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 100DES (Tabla III.6).

Tabla III.23 Legislación Ambiental del Estado de Nuevo León

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 5.- El Estado y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación, restauración y conservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en la Ley General, en esta Ley y en otros ordenamientos aplicables. Los Municipios, en el ámbito de su competencia, podrán aplicar de manera supletoria lo dispuesto en esta Ley, a falta de reglamentación municipal específica en la materia.</p> <p>Artículo 6.- En la entidad son autoridades en materia ambiental:</p> <p>I. El Estado a través de:</p> <p>a) El Titular del Ejecutivo del Estado; y</p> <p>(REFORMADO, P.O. 05 DE NOVIEMBRE</p>	<p>El Regulado reconoce la aplicabilidad de esta ley dentro del Municipio de China NL.</p> <p>Emite aviso de inicio de operaciones tanto al gobierno del estado como al gobierno local del municipio.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>DE 2010)</p> <p>b) La Secretaría.</p> <p>II. Los Municipios a través de:</p> <p>a) Los Ayuntamientos;</p> <p>b) El Presidente Municipal; y</p> <p>c) Las dependencias o unidades administrativas que al efecto designen, en los términos de la reglamentación aplicable al ámbito municipal.</p>	<p>Ídem.</p>
<p>Artículo 16.- Para la formulación, evaluación y ejecución de la política ambiental estatal y demás instrumentos previstos en esta Ley, además de los que establece la Ley General, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se observarán los siguientes principios:</p> <p>La persona que realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación</p>	<p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo a la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación., Evaluará todos los impactos posibles por la realización del proyecto y generará las medidas de prevención y mitigación necesarias conforme a lo estipulado en la presente Ley.</p> <p>El proyecto no afectará los servicios ambientales de la zona, esta información se detalla en el</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales</p> <p>XVII. Los servicios ambientales serán considerados en el desarrollo de las actividades productivas, a fin de no comprometer la disponibilidad de recursos naturales y permitir la restauración de los ecosistemas.</p> <p>Privilegiar esquemas de autorregulación respecto de los actos de inspección y vigilancia, como una forma de fomentar el cumplimiento a la normatividad ambiental.</p> <p>Artículo 58.- Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el</p>	<p>apartado IV de este documento.</p> <p>El Regulado cumple y presenta todos los trámites de carácter ambiental que son requeridos a nivel estatal y local, asimismo de forma voluntaria el regulado verificará puntualmente que las recomendaciones aprobadas por la autoridad sean cumplidas y su caso excedidas.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el ambiente.</p>	
<p>Artículo 37.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en los ordenamientos aplicables para proteger al ambiente, preservar y restaurar a los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Para ello, en los casos que determine el Reglamento de esta Ley, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades señaladas en este Artículo, solicitarán a la Secretaría, previamente al inicio de la obra o actividad, la autorización en materia de impacto ambiental.</p>	<p>Dada la naturaleza de este Proyecto, y a que es de competencia federal no aplica el requerimiento estatal.</p> <p>El regulado cumple con los requerimientos Federales para la Evaluación de Impacto Social.</p> <p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo con la legislación federal vigente, ante la ASEA para su evaluación.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>I. Obras y actividades destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales no reservados a la Federación;</p> <p>V. Exploración, explotación, extracción y beneficio de las sustancias minerales a excepción de las que competan a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como roca y demás materiales pétreos o productos de su descomposición.</p> <p>Artículo 39.- Los efectos negativos, que sobre el ambiente y los recursos naturales, pudieran causar las obras o actividades de competencia estatal o municipal que no requieran someterse a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, se sujetarán desde luego a las disposiciones de esta Ley, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, las Normas Ambientales Estatales, los ordenamientos legales aplicables, así como</p>	<p>Ídem.</p> <p>Ídem</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p>	
<p>Artículo 128.- Para la protección al ambiente, el Estado y los Municipios, en sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán considerar los siguientes criterios:</p> <p>I. Que es prioritario generar las condiciones necesarias para contar con un ambiente adecuado para la salud y el desarrollo sustentable, mediante la disminución gradual de las emisiones, descargas y residuos;</p> <p>II. Que la obligación de prevenir y, en su caso, controlar la contaminación del ambiente corresponde tanto al Estado como a los municipios; y</p> <p>III. Que las emisiones, descargas, infiltración o depósito de contaminantes, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas</p>	<p>El Regulado presenta esta manifestación de impacto ambiental de acuerdo a la legislación vigente, ante la ASEA para su evaluación.</p> <p>Todos los residuos generados por el proyecto serán manejados por empresas especializadas y certificadas para su traslado, tratamiento y/o confinamiento total.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
o móviles, deben ser reducidas y controladas para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población, así como para evitar daños a los diversos elementos que conforman los ecosistemas.	Ídem

Índice de tablas

Tabla III.1 Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 109, sobre la cual incide el proyecto, fuente: Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado el 07 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación.....	6
Tabla III.2 Políticas y Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica número 109, sobre la cual incide el proyecto.	7
Tabla III.3 Políticas Ambientales, sus Estrategias y Vinculación con el Proyecto.....	7
Tabla III.4 Características de la Unidad de Gestión Ambiental APS-61.....	20
Tabla III.5 Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.....	22
Tabla III.6 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto	31
Tabla III.7 Artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.	41
Tabla III.8 Artículos de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos aplicables al proyecto.....	50
Tabla III.9 Artículos de la Ley de Aguas Nacionales aplicables al Proyecto.	56
Tabla III.10 Artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.....	58
Tabla III.11 Artículos de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos aplicables al proyecto.....	67
Tabla III.12 Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al Proyecto.	73
Tabla III.13 Artículos de la Ley de Cambio Climático aplicables durante el Desarrollo del Proyecto.	79



Tabla III.14 Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental aplicables al proyecto.	79
Tabla III.15 Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.....	83
Tabla III.16 Artículos del 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 aplicables al desarrollo del Proyecto.	87
Tabla III.17 Artículos del Reglamento de Ley General de Cambio Climático en materia de registro de emisiones aplicables al desarrollo del Proyecto.	91
Tabla III.18 Artículos del Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al desarrollo del Proyecto.	99
Tabla III.19 Artículos de la Ley de Hidrocarburos aplicables al Proyecto.....	104
Tabla III.20 Artículos del Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos aplicables durante el desarrollo del Proyecto.	113
Tabla III.21 Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos emitidas por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA/Agencia) (09/12/16)	116
Tabla III.22 Lineamientos para la Perforación de Pozos	147
Tabla III.23 Legislación Ambiental del Estado de Nuevo León	150



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	2
IV.1 Delimitación del área de estudio	2
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	8
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	8
IV.2.2. Aspectos bióticos	44
IV.2.3. Paisaje	70
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	74
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	93
Índice de Tablas	103
Índice de Mapas.....	105
Índice de Gráficos	108



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

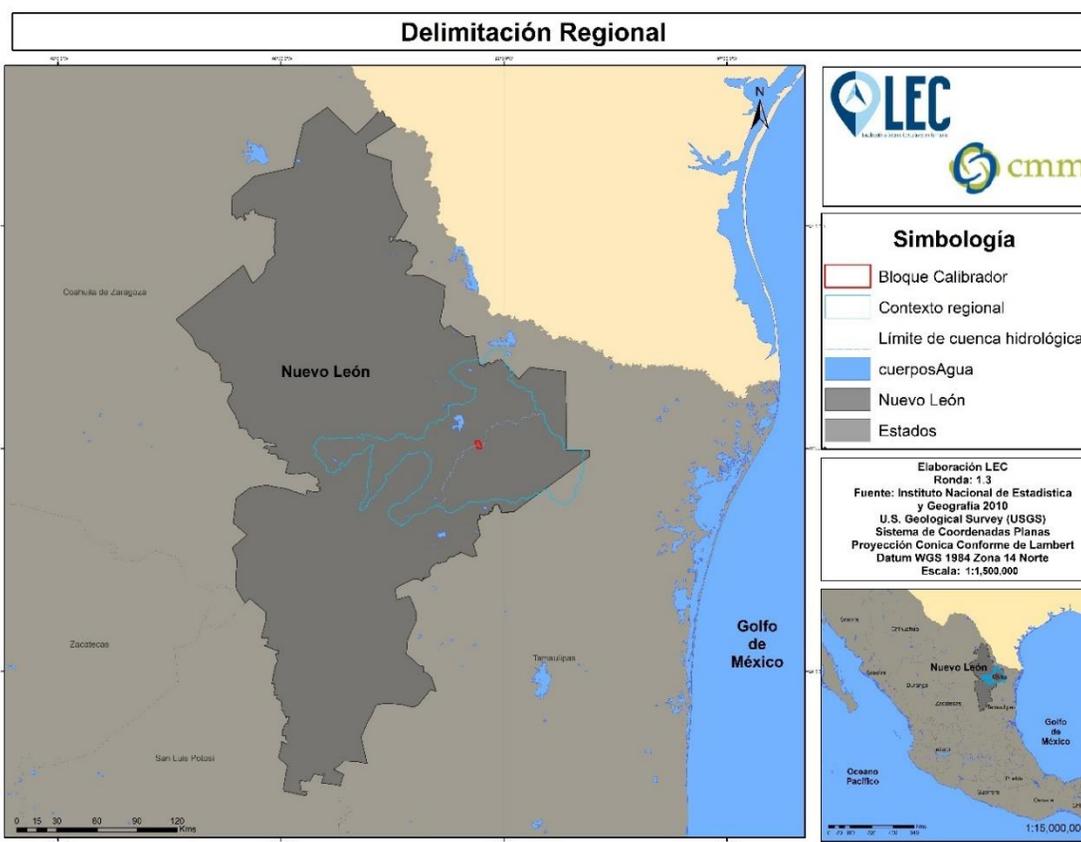
IV.1 Delimitación del área de estudio

El Área Contractual 3, Calibrador, se ubica en el municipio de China, en el estado de Nuevo León, al noreste de México, a la altura del Trópico de Cáncer.

El municipio de China colinda al norte con los municipios de Los Herreras, Los Aldamas, Doctor Coss y General Bravo; al este con el estado de Tamaulipas; al sur con el estado de Tamaulipas y el municipio de General Terán; al oeste con los municipios de General Terán, Los Ramones y Los Herreras. China ocupa el 6.6% de la superficie del estado de Nuevo León y cuenta con 777 localidades y una población total de 10,835 habitantes, según el Censo de Población y Vivienda 2015 (INEGI 2003).

El Área Contractual 3, Calibrador se encuentra entre la Subcuenca del Río San Juan y la Subcuenca del Río San Lorenzo, pertenecientes a la cuenca del Río Bravo-San Juan y a la Región Hidrográfica Bravo-Conchos.

El 85.49% (13.86 km²) del territorio del Área Contractual Calibrador se ubica en la zona del límite sureste de Subcuenca del Río San Juan, mientras que el 14.51% (2.35 km²) restante se ubica hacia la zona noroeste de la Subcuenca del Río San Lázaro (Ver Mapa IV.1 Delimitación del contexto regional).



Mapa IV.1 Delimitación del contexto regional en el que se ubica el Área Contractual Calibrador.

Conforme al *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (POEGT) la perforación del Pozo Calibrador 100DES, se encuentra dentro de la región Ecológica 9.23, en particular en la Unidad Ambiental Biofísica número 109, denominada Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur, caracterizada por una alta degradación de los suelos, una alta degradación de la vegetación y degradación media por desertificación, con una muy baja prioridad de atención.

En cuanto al relieve que caracteriza la subcuenca, las mayores elevaciones del área se encuentran hacia el oeste, en la zona de recarga, con altitudes que oscilan entre 500 y 1,000 m.s.n.m. En la zona de descarga, hacia el oriente de la subcuenca, en



donde se encuentra el Área Contractual, se presentan las menores elevaciones del sistema, las cuales oscilan entre los 100 y los 200 m.s.n.m.

El Área Contractual 3, Calibrador, se ubica en la provincia de la Gran Llanura de Norteamérica (Altiplanicie Mexicana), representada por la subprovincia de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León; en donde predominan las formaciones vegetales del tipo matorral espinoso tamaulipeco (MET) y de tipo mezquital xerófilo. Adicionalmente, también se presentan: el matorral submontano, el matorral desértico micrófilo, vegetación halófila (de terrenos salinos) y el pastizal natural.

En la actualidad, dentro del polígono del Área Contractual se observa la presencia de zonas cubiertas por Pastizal Inducido (36,80%), Matorral Espinoso Tamaulipeco (24,42%), Mezquital Xerófilo (23,47%), Pastizal Cultivado (8,76%), Matorral Submontano (5,83%); del área del polígono y Cuerpos de Agua (0,49%) (porcentajes calculados con respecto al área del polígono (16,082 Km²).

En la superficie ocupada por el Área Contractual 3, Calibrador, se desarrollan dos actividades primordiales: actividad ganadera (encierro y pastoreo) y extracción de gas seco.

La localización Calibrador 100DES se ubica al sur del Área Contractual y presenta como puntos perimetrales las coordenadas UTM presentadas a continuación en la Tabla IV.1:



Bloque	Infraestructura	Nombre	X	Y	Área m ²
Calibrador	Localización	Localización Calibrador- 100DES	484036.76	2821121.69	20,679.62
Calibrador	Pera	Limite 1	483991.51	2821191.55	
Calibrador	Pera	Limite 2	484081.51	2821191.96	
Calibrador	Pera	Limite 3	484082.15	2821051.96	
Calibrador	Pera	Limite 4	483992.15	2821051.56	
Calibrador	LDD´s	LDD-01	484036.77	2821121.70	
Calibrador	LDD´s	LDD-02	483925.39	2821011.83	
Calibrador	LDD´s	LDD-03	483901.79	2821013.07	
Calibrador	LDD´s	LDD-04	483655.61	2821312.86	
Calibrador	LDD´s	LDD-05	483450.67	2821567.81	
Calibrador	LDD´s	LDD-06	483413.46	2821586.76	
Calibrador	LDD´s	LDD-07	483310.50	2821591.75	
Calibrador	LDD´s	LDD-08	483303.34	2821589.21	
Calibrador	LDD´s	LDD-09	483294.67	2821581.43	
Calibrador	Camino de acceso	A1	483453.31	2821557.00	
Calibrador	Camino de acceso	A2	483635.30	2821330.14	
Calibrador	Camino de acceso	A3	483667.37	2821324.18	
Calibrador	Camino de acceso	A4	483684.43	2821334.10	
Calibrador	Camino de acceso	A5	483699.52	2821339.21	
Calibrador	Camino de acceso	A6	483719.46	2821341.74	
Calibrador	Camino de acceso	A7	483763.12	2821369.99	
Calibrador	Camino de acceso	A8	483793.10	2821419.06	
Calibrador	Camino de acceso	A9	483881.00	2821571.56	
Calibrador	Camino de acceso	A10	483914.27	2821573.65	
Calibrador	Camino de acceso	A11	484136.90	2821279.53	



Bloque	Infraestructura	Nombre	X	Y	Área m ²
Calibrador	Camino de acceso	A12	484140.25	2821248.94	
Calibrador	Camino de acceso	A14	484115.77	2821195.50	
Calibrador	Camino de acceso	A15	484102.20	2821186.75	
Calibrador	Camino de acceso	A16	484086.54	2821186.68	

Tabla IV.1 Ubicación de los extremos perimetrales y Línea de Descarga de la Pera Calibrador 100-DES en coordenadas UTM WGS 84.

Lo que suma una superficie de 20679.62 m² contemplando el área de la pera, los caminos de acceso y las líneas de descarga en una zona caracterizada por pastizales inducidos y vegetación secundaria.

Con la finalidad de analizar los impactos ambientales del proyecto de perforación del Pozo Calibrador 100DES (Área del Proyecto, AP), se delimitará su área de influencia considerando los siguientes elementos:

- Propiedades físicas del hidrocarburo
- Radio de afectación de evento riesgoso
- Riesgo de derrame de residuos durante la perforación: domésticos, especiales y peligrosos

El objeto de la delimitación del área de influencia es evitar la pérdida de calidad de los recursos ambientales de la misma, originada por contaminación, deposición inadecuada de residuos, explosiones y/o manejo de materiales y sustancias peligrosas.

Área de influencia del proyecto.

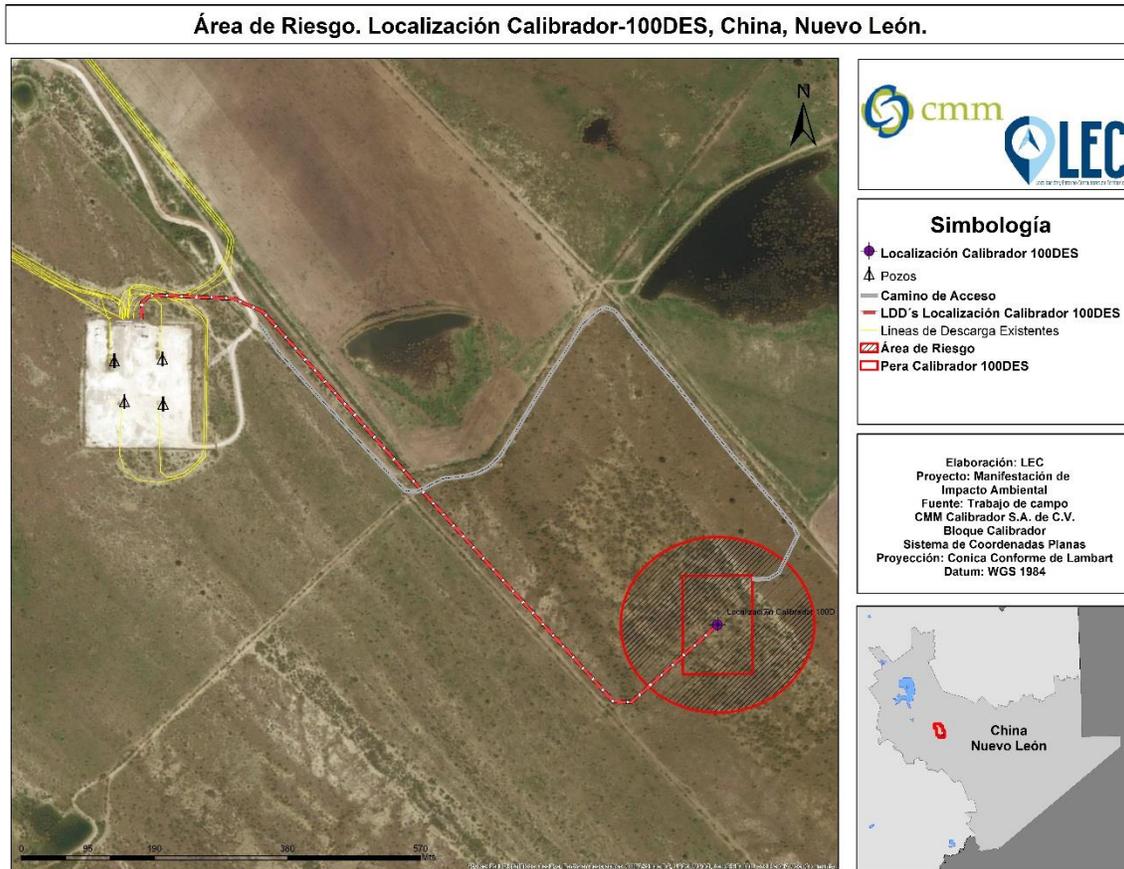


Derivado de lo anterior, para la delimitación del Área de Influencia del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES, se utilizó el Sistema de Información Geográfica para la sobreposición de capas de cobertura vegetal, uso de suelo y trazo de buffer, correspondiente a un radio de afectación de 125 metros de radio. Este radio de afectación es 2.6 veces el área de amortiguamiento correspondiente a la emisión de gas con posibilidades de llegar a formar una nube inflamable y/o explosiva, derivado de presión alta en tubería de perforación y accesorios al momento de perforar¹.

Lo anterior permitió acotar el contexto territorial de influencia en el que se puede efectuar la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). En lo que respecta al área de influencia del tendido de la línea de descarga (LDD) del Pozo Calibrador 100DES, es importante destacar que estas obras serán realizadas en un área previamente impactada, correspondiente al derecho de vía de Líneas de Descarga adyacentes, pertenecientes a pozos existentes.

El resultado es un Área de Influencia (AI) delimitada por medio del procesamiento de las capas de información con programa Quantum GIS expresada en el Mapa IV.2.

¹ Fuente: *Identificación de los eventos riesgosos y radios de afectación. Perforación de pozos perteneciente a la evaluación de riesgo ambiental, con Visión Regional Proyecto Integral Cuenca de Burgos. 2001-2022.* PEMEX Exploración y Producción. México, 2004.



Mapa IV.2 Área de influencia del proyecto Pozo Calibrador 100DES.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El proyecto se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica número 109, denominada Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur, en donde predominan las formaciones vegetales del tipo matorral espinoso tamaulipeco (MET) y de tipo mezquital xerófilo. A continuación, se profundiza en los aspectos abióticos y bióticos de este sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima



- Tipo de Clima:

En general la zona en la que se ubica el Área Contractual pertenece a la región climática de zonas áridas y semiáridas (INECC,). De acuerdo con Köppen presenta un clima tipo B(seco) en el cual la evaporación supera a la precipitación y se presentan grandes oscilaciones térmicas debido a la escasez de vapor de agua en la atmósfera. Así mismo, según la clasificación climática de Köppen, de acuerdo con el tipo de vegetación que domina en la zona se presentan en la región los subtipos climáticos (A)C(w1) (clima semicálido subhúmedo) y BS1hw (clima semiseco cálido) (Contreras, 2007).

Sin embargo, debido a la dirección de los vientos que se presentan en la región, las subcuencas en las que se encuentra el Área Contractual presentan un gradiente de humedad que va de sur a norte, desde el clima semicálido subhúmedo hasta el seco cálido. Y debido a las condiciones del relieve dentro de las subcuencas se presenta también un segundo gradiente que va de occidente a oriente, con variaciones climáticas que van desde el desde el clima templado subhúmedo hasta el seco cálido.

El clima seco subhúmedo (w1) se caracteriza por ser un clima desértico (el más seco de los secos) con ocasionales y muy escasas lluvias de verano (en el período de mayo-octubre). Y el clima árido (BSO) se caracteriza por ser un clima estepario (el menos seco de los secos) con ocasionales lluvias de invierno (en el período de noviembre a marzo) (INEGI, 2000).

Este gradiente de occidente a oriente incluye también climas subhúmedos del tipo w0 y semiáridos del tipo BS1 en las zonas intermedias entre las zonas de recarga y descarga como se muestra en el Mapa IV.3.

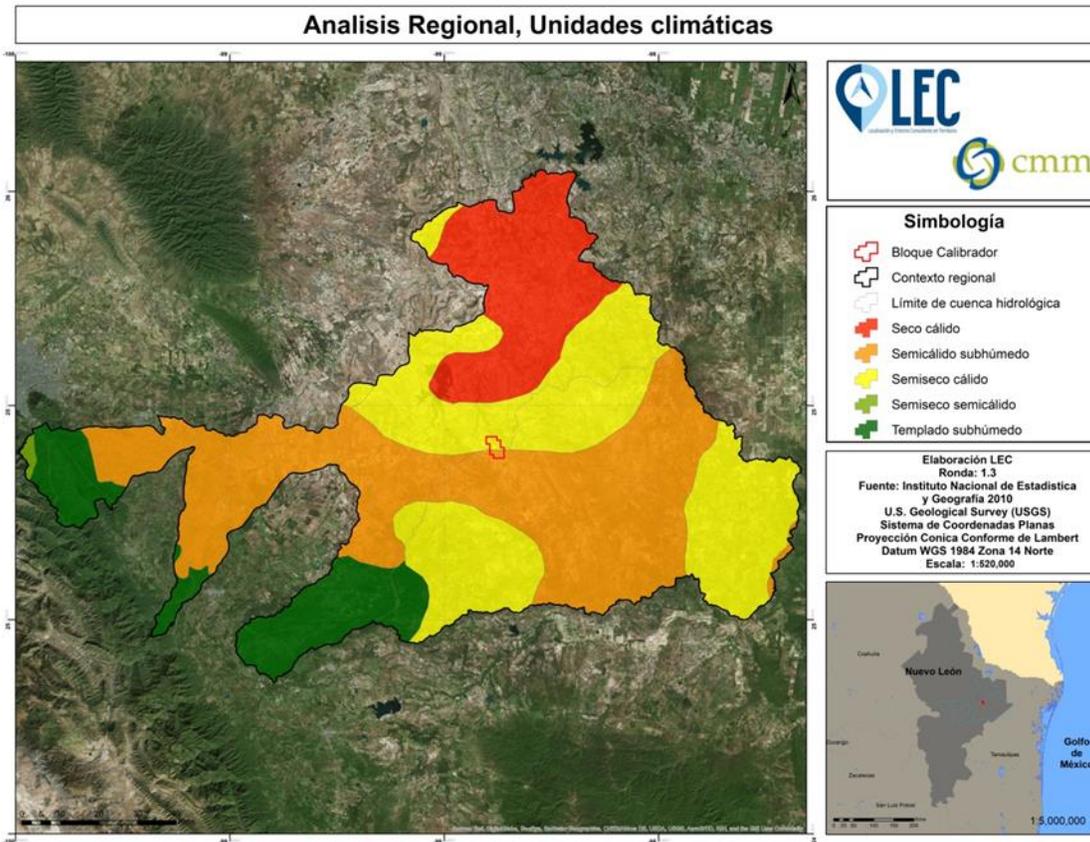
Particularmente en el polígono del Área Contractual se observa hacia el sur del polígono, en el área de lomerío, la presencia de un clima semicálido subhúmedo y hacia el norte del polígono, en la zona de planicie, un clima semiseco cálido. El clima



semicálido subhúmedo se caracteriza por la presencia de que la precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T (Precipitación / Temperatura) entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. Mientras que el clima semiseco cálido se caracteriza por ser un clima con invierno fresco, temperatura media anual de 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C. Con régimen de lluvias en verano. P/T mayor de 22.9 (INEGI, 2000), como se muestra en el Mapa IV.3.

Componente climático	Características
Precipitación media anual	439 mm de lluvia al año en la zona de recarga de la subcuenca y los 251 mm en la zona de descarga de la subcuenca.
Precipitación promedio anual	Entre 400 y 600 mm.
Meses de humedad	8
Temperatura media anual	Entre 18° C y 22° C
Temperatura máxima promedio anual	Entre 36° C y 38° C
Temperatura mínima promedio anual	Entre 6° C y 8° C
Vientos	Velocidad entre 169 -195 Km/h.
Riesgo hidrometeorológico	Bajo.
Evapotranspiración anual	Entre 700 – 800 mm en la zona de recarga de la subcuenca y entre los 500 – 600 mm en la zona de descarga de la subcuenca.

Tabla IV.2 Componentes climáticos Área Contractual 3, Calibrador



Mapa IV.3 Rangos de Humedad que caracterizan la subcuenca que delimita el contexto regional del Área Contractual 3 Calibrador.

Estas variaciones determinan que en las zonas de las subcuencas donde se encuentran las mayores elevaciones el suelo presente hasta ocho meses de humedad al año; y que en la zona en la que se encuentran las menores elevaciones (en donde se ubica el Área Contractual) el suelo se encuentre seco a lo largo de todo el año (Tabla IV.2 y Mapa IV.7).

Sin embargo, a nivel del Área Contractual, se observa que en el margen occidental del polígono se observa que el suelo retiene su humedad en el mes de enero; esto como consecuencia de la presencia de las elevaciones observadas en el margen



sureste, que protegen el territorio de la acción de desecación que causan las corrientes de viento en la región.

Las condiciones del relieve de las subcuencas también determinan que la precipitación media anual esté alrededor de los 439 mm de lluvia al año en la zona de recarga; y alrededor de los 251 mm en la zona de descarga, en la que se encuentra el Área contractual.

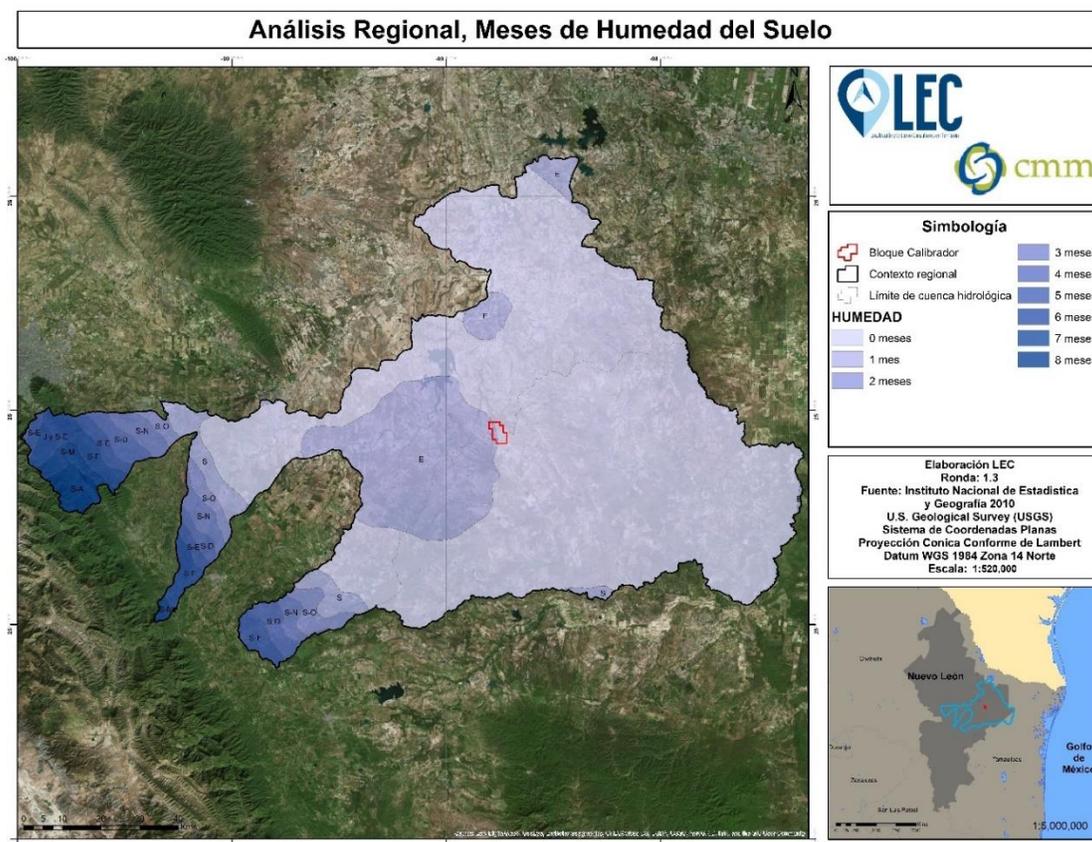
En general, en la zona de la subcuenca en la que se ubica el Área Contractual la precipitación promedio anual oscila entre los 400 y los 600 mm al año. Las lluvias de la región son de origen ciclónico, provenientes del Golfo de México, y convectivas; se originan en verano cuando las altas temperaturas dan origen a una zona aislada de baja presión en la región y esto permite la llegada de los vientos de la corriente del Golfo que permiten a su vez la afluencia de aire marítimo tropical con alto contenido de humedad. Un segundo periodo de lluvias se presenta en invierno cuando se observan asociadas a los frentes fríos, cuyo origen proviene del flujo de aire polar con bajo contenido de humedad (CONAZA, 2004).

Por otra parte, a nivel de las subcuencas se observa un gradiente de temperatura de semicálida a cálida desde la zona de mayores elevaciones hacia la de menores elevaciones. La temperatura media anual que se presenta en la región de recarga de las subcuencas oscila entre 18° y 22 °C (con temperaturas > 18 °C en el mes más frío); y en la región media y de descarga en la que se encuentra el Área Contractual la temperatura oscila entre >22°C y < 18 °C (en el mes más frío) (INEGI, 2000).

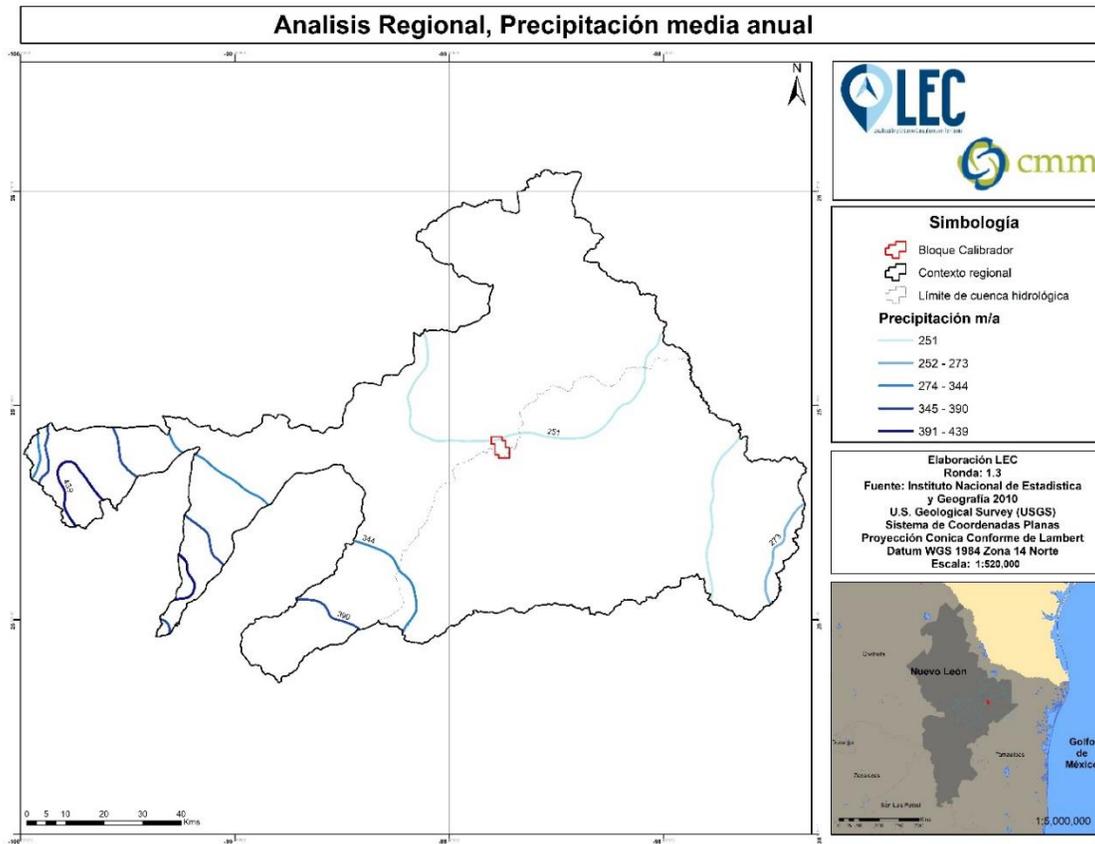
La temperatura máxima de la región oscila entre los 36 y los 38°C y la temperatura mínima promedio entre los 6 y 8°C.

Adicionalmente el CENAPRED (2012) reporta para la zona un rango de temperatura mínima extrema que varía entre -6 y -12 °C, lo que representa para la región un grado de peligro medio por causa de la presencia de temperaturas mínimas extremas.

En cuanto a la velocidad y la dirección de los vientos, la región se ubica en la zona subtropical de altas presiones de los 30°N en la cual se observan sistemas de vientos anticiclones, en un área en la que convergen los vientos del sur y los vientos del norte dando origen a los vientos Alisios del Norte y a los Vientos Occidentales (Westlies).



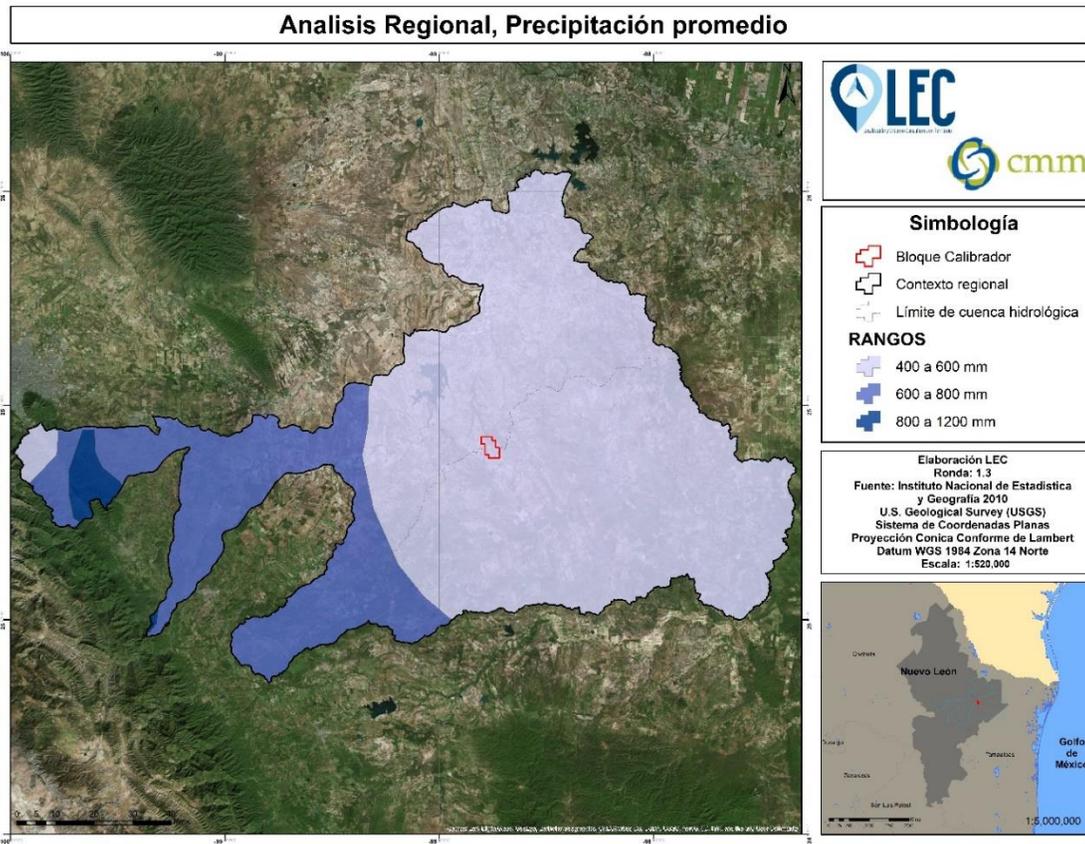
Mapa IV.4 Humedad del suelo presente a nivel Regional.



Mapa IV.5 Precipitación media anual a nivel regional

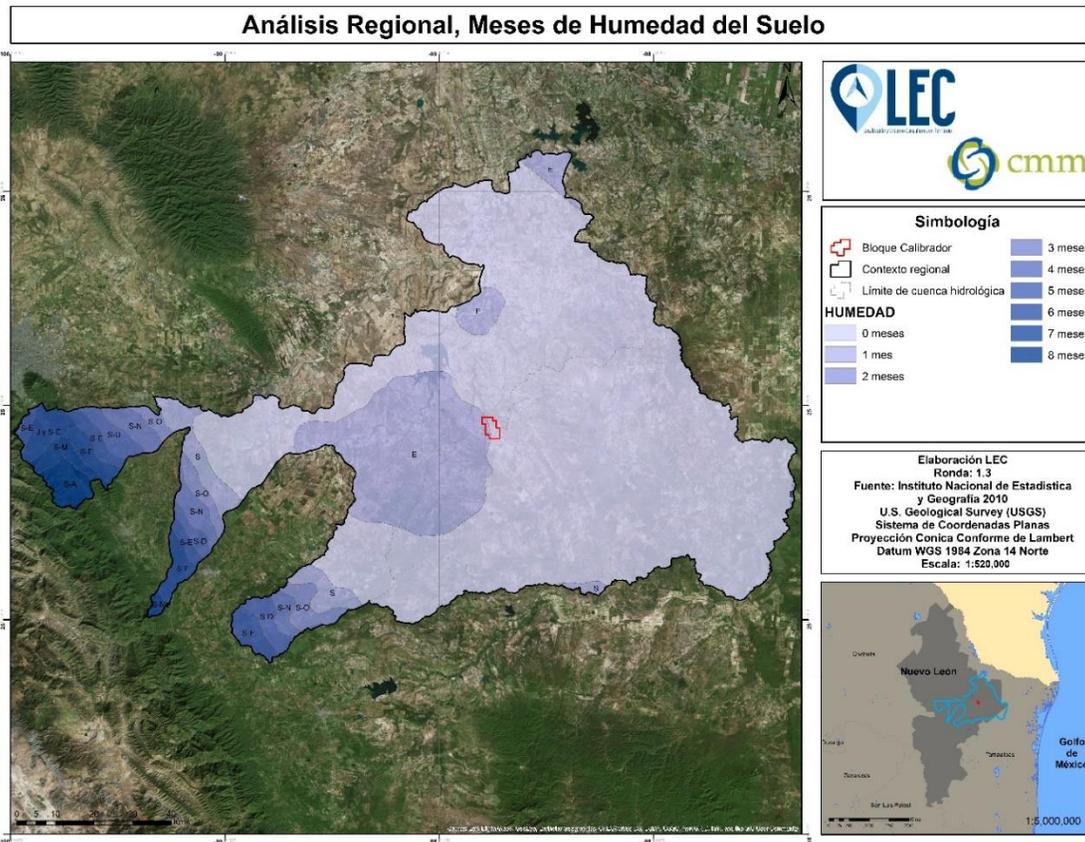
- Fenómenos climatológicos

En general, en la zona de donde se ubica la localización Calibrador 100DES la precipitación promedio anual oscila entre los 400 y los 600 mm al año.



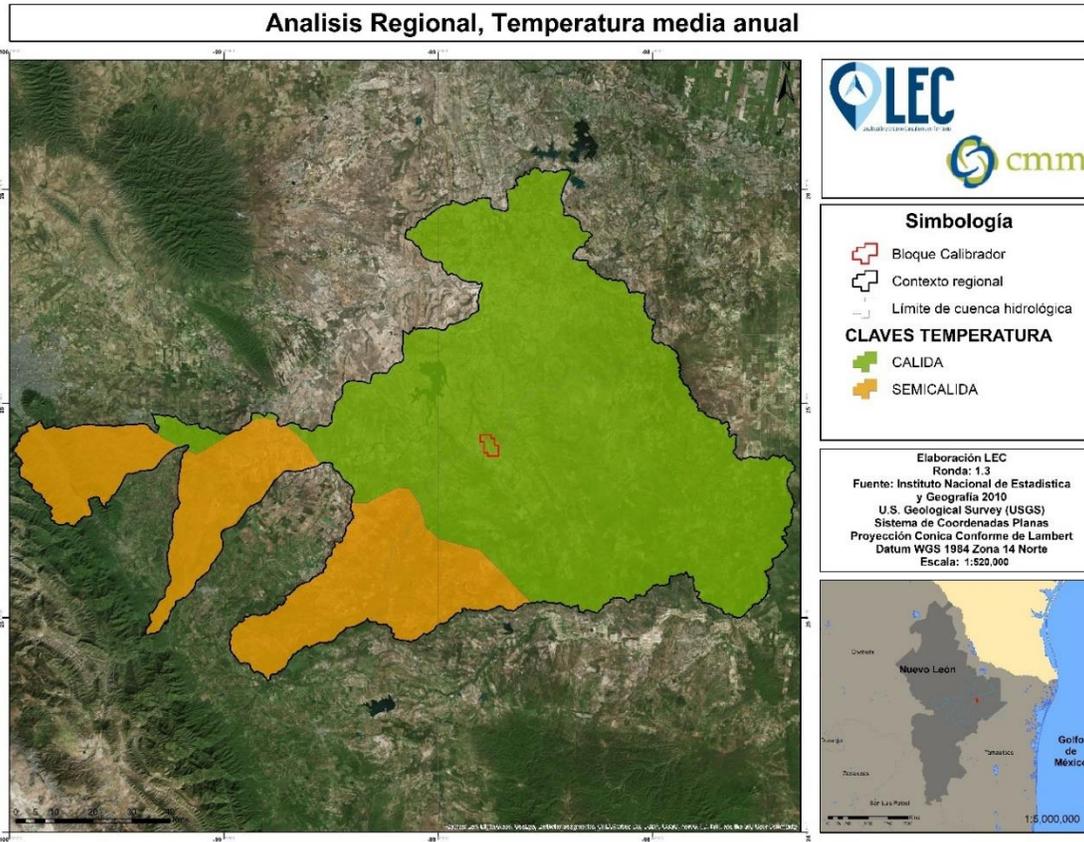
Mapa IV.6 Precipitación promedio anual nivel regional

Sin embargo, dadas las condiciones del relieve y el comportamiento de los vientos que se presentan en esta zona, la región en la que se encuentra el polígono del Área Contractual presenta condiciones de sequía total durante todo el año.

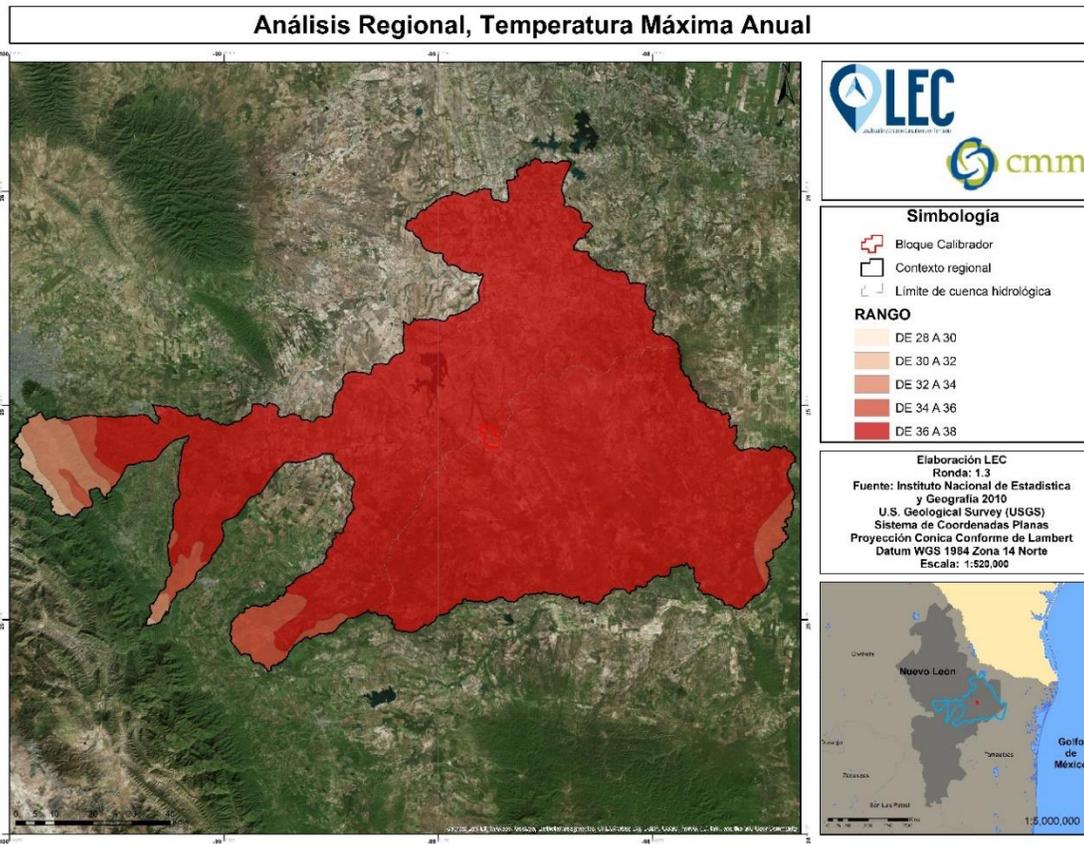


Mapa IV.7 Nivel de humedad por mes nivel regional

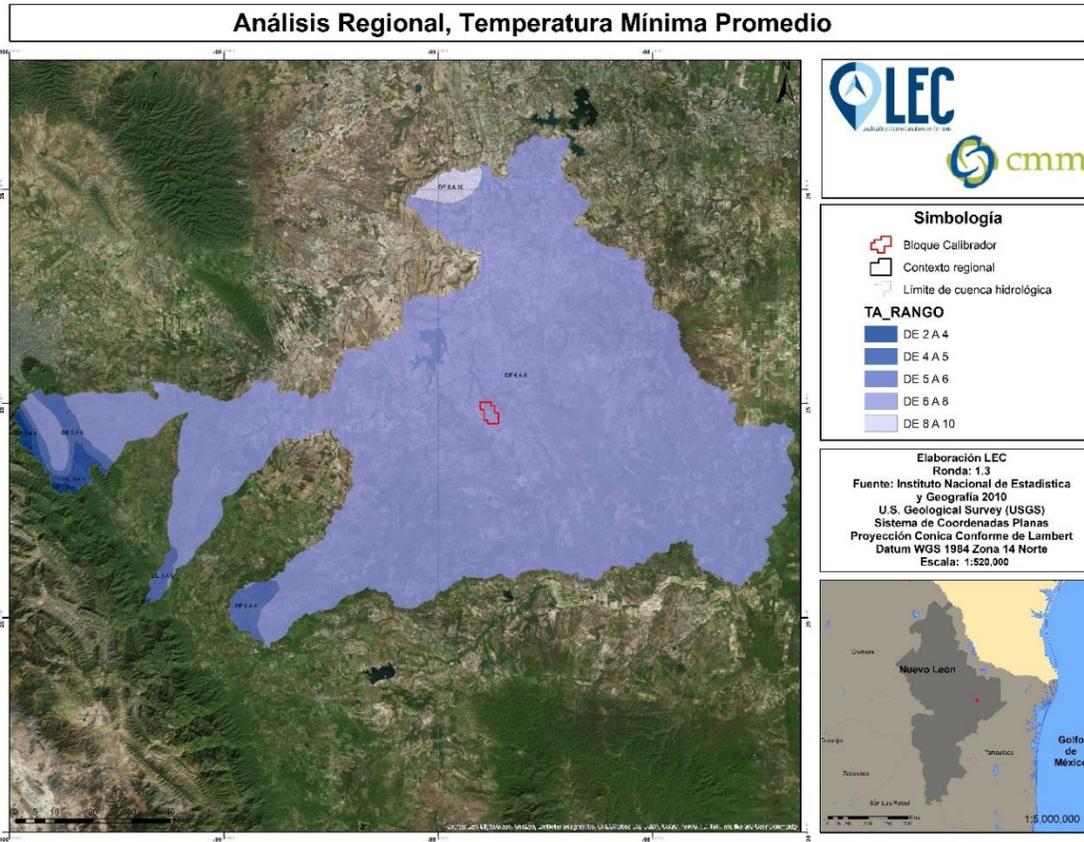
Las lluvias de la región son de origen ciclónico, provenientes del Golfo de México, y convectivas, se originan en verano cuando las altas temperaturas dan origen a una zona aislada de baja presión en la región y esto permite la llegada de los vientos de la corriente del Golfo que permiten a su vez la afluencia de aire marítimo tropical con alto contenido de humedad. Un segundo periodo de lluvias se presenta en invierno cuando se observan asociadas a los frentes fríos, cuyo origen proviene del flujo de aire polar con bajo contenido de humedad (CONAZA, 2004).



Mapa IV.8 Temperatura media anual a nivel regional



Mapa IV.9 Temperatura máxima anual nivel regional



Mapa IV.10 Temperatura mínima promedio anual a nivel regional

En cuanto a la velocidad y la dirección de los vientos, la región se ubica en la zona subtropical de altas presiones de los 30°N en la cual se observan sistemas de vientos anticiclones, en un área en la que convergen los vientos del sur y los vientos del norte dando origen a los vientos Alisios del Norte y a los Vientos Occidentales (Westlies) Figura IV.1.

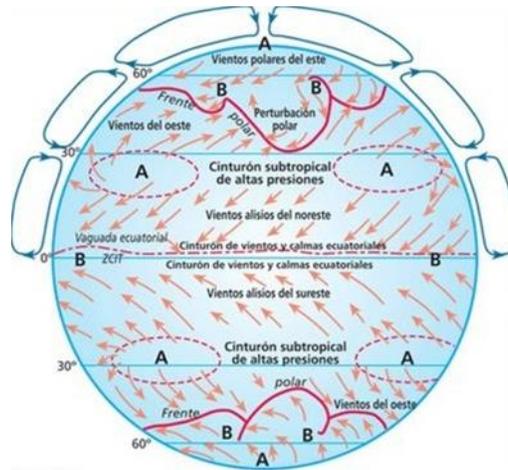


Figura IV.1 Patrón global de los vientos. Dónde A representa la presencia de sistemas de alta presión y B la presencia de sistemas de baja presión.

Las zonas de altas presiones son regiones del planeta en donde la presión atmosférica en la superficie es mayor que su ambiente circundante. El aire se desplaza desde estas zonas de alta presión hacia las de baja presión y el movimiento produce fuertes vientos que contribuyen a crear las corrientes de viento que determinan el clima.

La presencia de masas continentales en estas regiones de viento rompe el cinturón de alta presión creando sistemas cerrados de altas y bajas presiones, como el que se observa en la zona de estudio.

Ciclones y anticiclones



En un anticiclón, que es el área de alta presión, las corrientes de aire descienden en el centro y normalmente produce un tiempo fresco y claro.

Este esquema muestra un ciclón, donde hay un área central de baja presión hacia la cual soplan los vientos. En el centro se eleva el aire más húmedo y caliente, el que al subir origina nubes con probabilidad de precipitaciones.

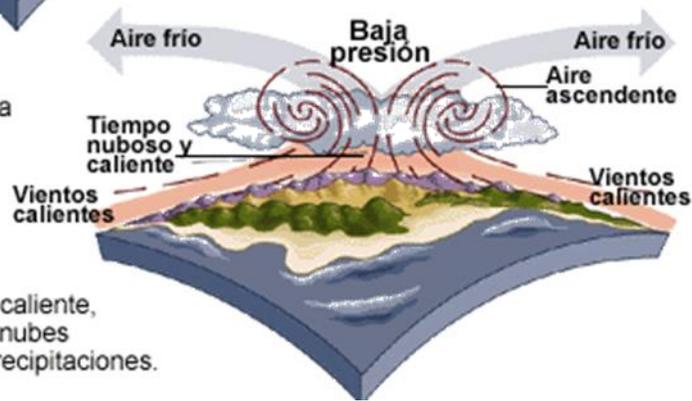
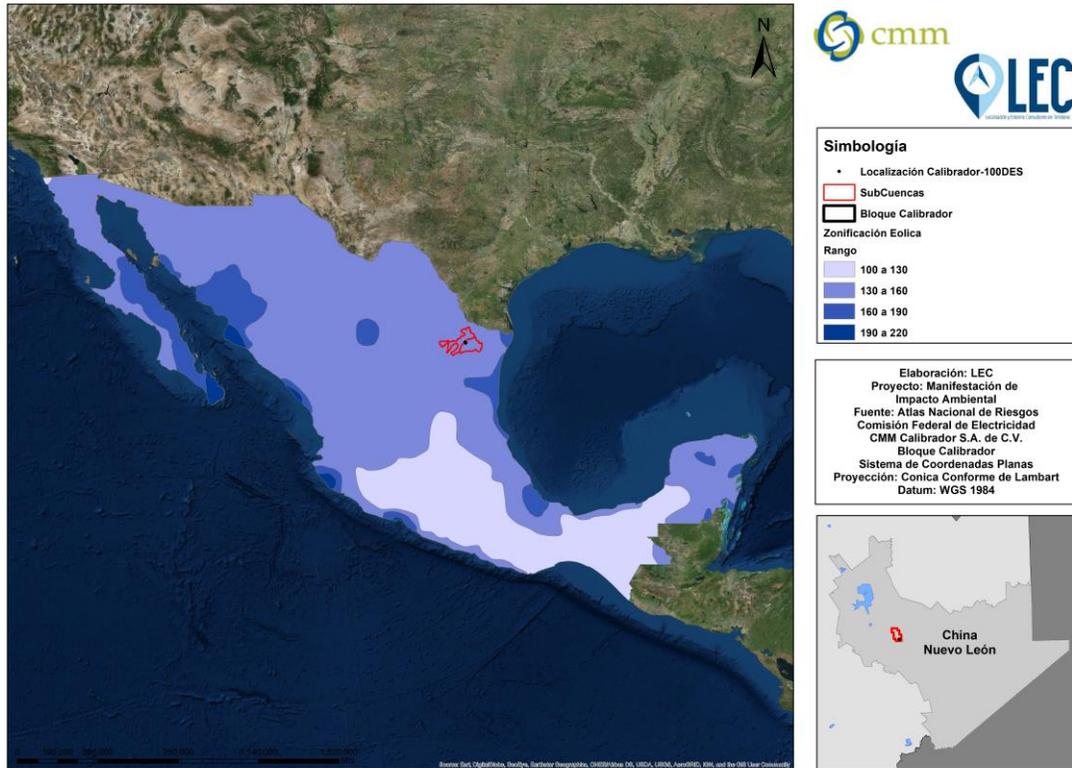


Figura IV.2 Esquema del funcionamiento de las zonas de alta y baja presión atmosférica.

Zonificación Eólica. Localización Calibrador-100DES, China, Nuevo León.

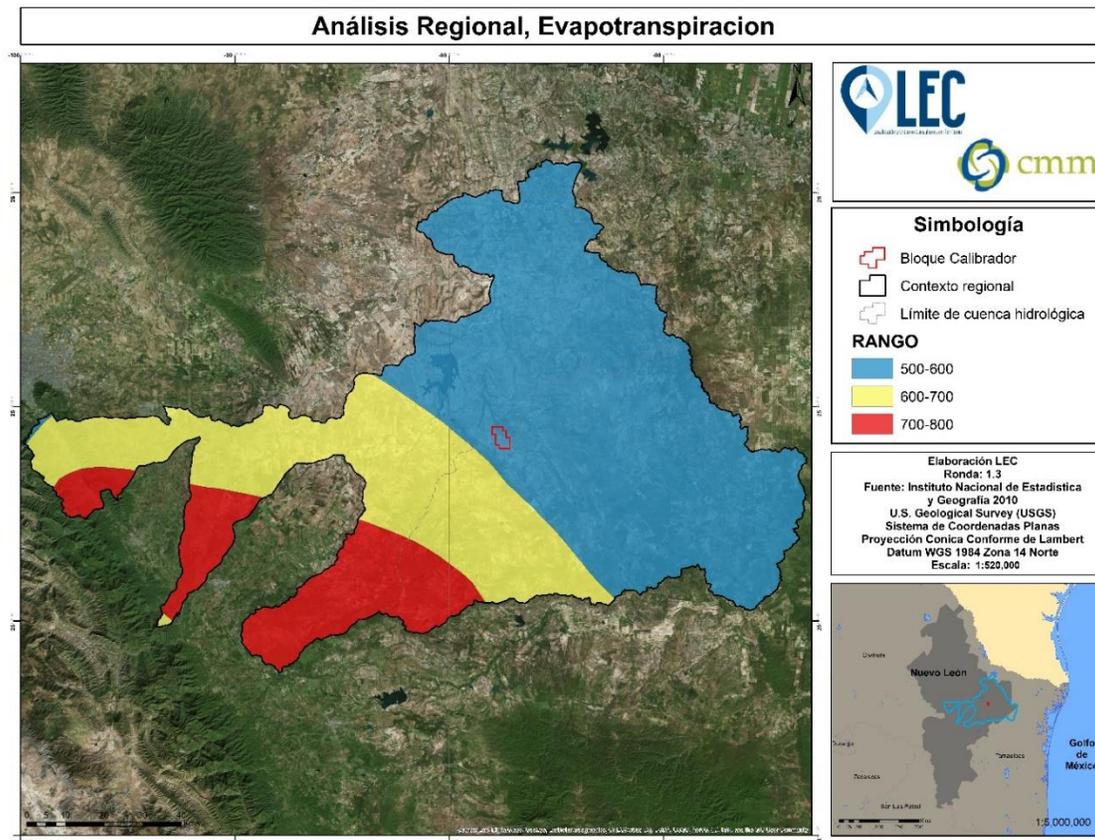


Mapa IV.11 Zonificación eólica con respecto a la región de estudio

En particular, se observa en la zona oeste de la subcuenca un área en la cual los vientos oscilan entre 154 -168 Km/h y en la zona este un área en la cual los vientos inciden con mayor velocidad (169 – 195 Km/h) (CENAPRED, 2017).

En cuanto a las condiciones particulares de riesgo hidrológico y la presencia de eventos climáticos extremos, se registran en la zona del Área Contractual muy bajas condiciones de riesgo debido a la escasa probabilidad de presencia de huracanes de tipo 2, 3, 4 y 5; bajo nivel de riesgo debido a la presencia de ciclones tropicales, heladas, nevadas y tormentas con granizo y un grado de peligro medio debido a la presencia de bajas temperaturas, inundaciones, sequias, y por la probabilidad de la presencia de huracanes de tipo 1 (CENAPRED, 2012).

En general, las condiciones de temperatura y precipitación y la presencia del sistema de alta presión en la región determinan que la evapotranspiración de la subcuenca varíe desde los 700 – 800 mm anuales en la zona de recarga, hasta los 500 – 600 mm anuales en la zona de descarga donde se encuentra el Área Contractual, así como la localización Calibrador 100DES.



Mapa IV.12 Proceso de evapotranspiración a nivel regional

Estas condiciones de precipitación, temperatura, evapotranspiración y la presencia permanente de sequías en la región determinan las condiciones de aridez y semiaridez características de la zona que impiden el desarrollo de una agricultura intensiva y la producción de alimento para el ganado (bovino, caprino, equino y



asnar), asimismo limita las fuentes de alimentación y la recarga de fuentes de agua para el consumo humano de los habitantes de la región (González et al., 2010).

Adicionalmente, en perspectiva, el Programa de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Nuevo León proyecta para el año 2020 incrementos entre 0.5° C y 1.0° C en las temperaturas máximas y mínimas del estado; para el año 2050 proyecta incrementos entre 1.0° C y 2.0° C, y para el 2080 se espera un incremento entre 2° C y 3° C.

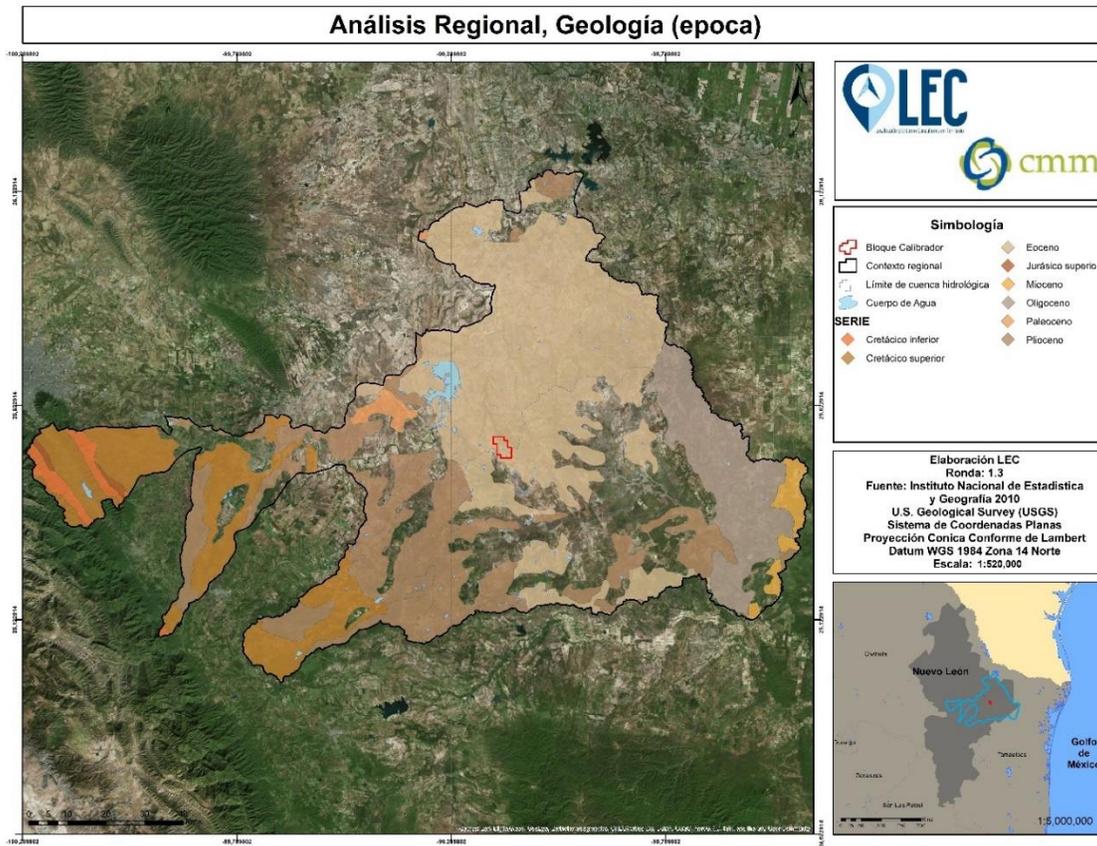
Aunado a lo anterior se esperan reducciones en la precipitación en la zona sur del estado del orden del 9.7% en contraste con la zona norte, lo que agravaría aún más las condiciones de sequía en la región (PACCENL, 2010).

b) Geología y Geomorfología

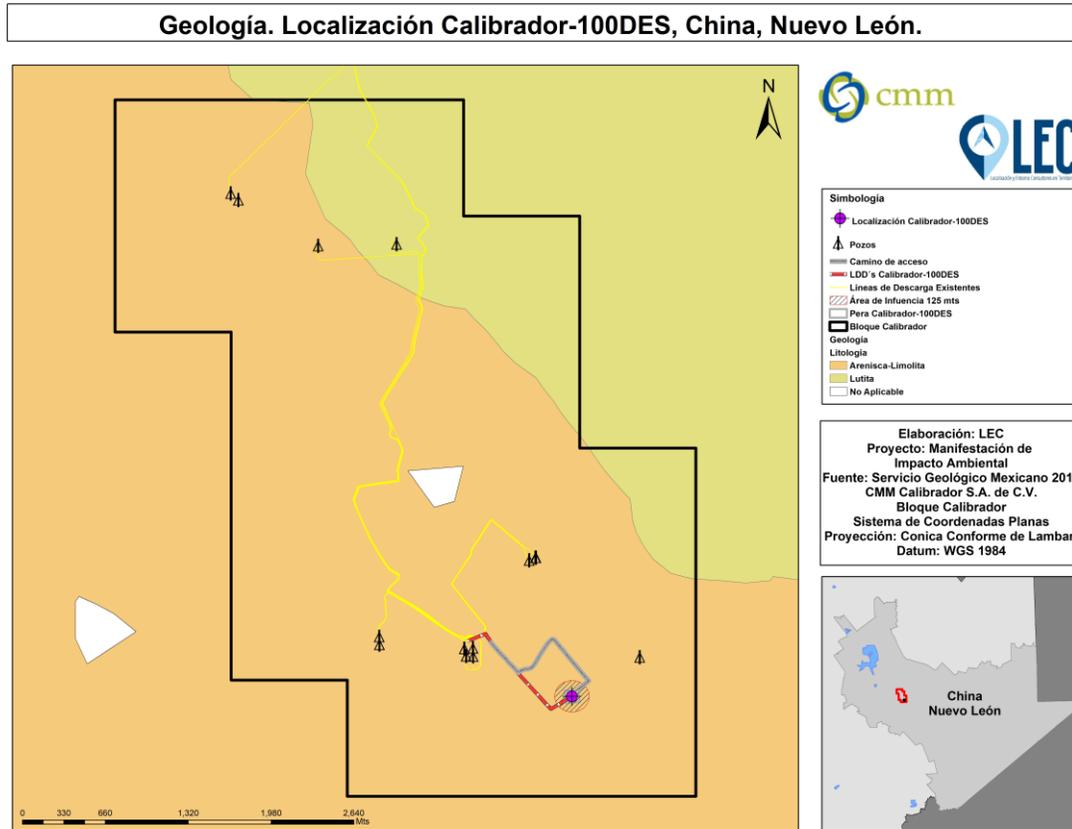
- Características litológicas del área

El Área Contractual 3 Calibrador se encuentra sobre formaciones del Cenozoico y el Mesozoico, particularmente de los periodos cretácico, cuaternario, jurásico y terciario.

Particularmente el polígono del Área Contractual 3 Calibrador se ubica en una región que hace parte de las formaciones Fm. Midway y Fm. Wilcox.



Mapa IV.13 Época geológica a nivel regional



Mapa IV.14 Formaciones rocosas del Área Contractual 3

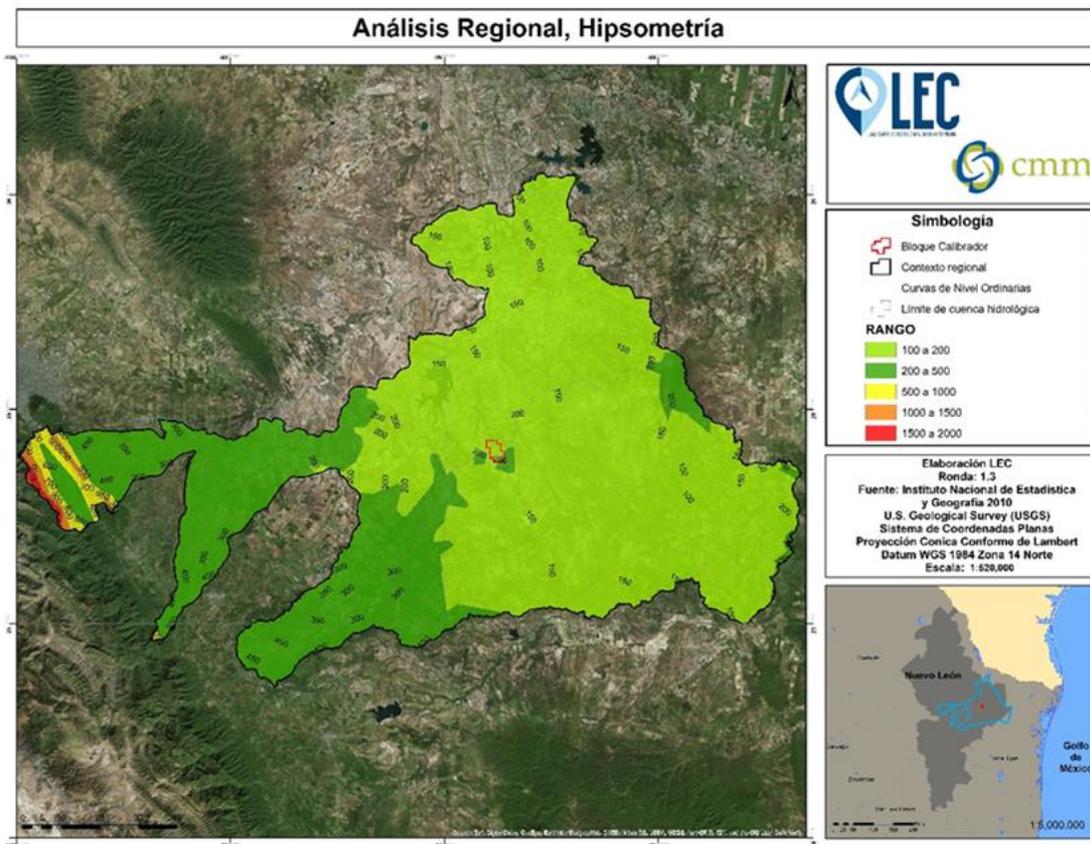
La localización Calibrador 100DES se encuentra sobre sólo un tipo de formación rocosa: la formación Midway, la cual es de origen marino y se formó hace 55-36 millones de años, caracterizándose entre otras, por la presencia de una secuencia de sedimentos arcillosos, que aflora en montículos en forma de pico, estos suelos presentan baja permeabilidad y un nivel de drenaje alto, por lo cual no se observan en el territorio cursos de agua permanente, sólo escorrentías.

- Características geomorfológicas

La subcuenca donde se localiza el Área Contractual 3, Calibrador presenta cerros, serranías, lomeríos y mesas que pueden alcanzar altitudes de hasta 2,600 m.s.n.m. (Mapa IV.15) La orientación de estas formaciones es noroeste-sureste, entre las que

destacan: Las Mesillas, Mesa de Cartujanos, Sierra de Lampazos, Sierra de la Iguana, Lomas de Vallecillo, Sierra del Carrizal, Cerro Boludo, Sierra Morena, Sierra de Santa Clara, Sierra de Milpillas, Sierra de Picachos y Sierra de Papagayos, entre otras. (Andrade, 1987)

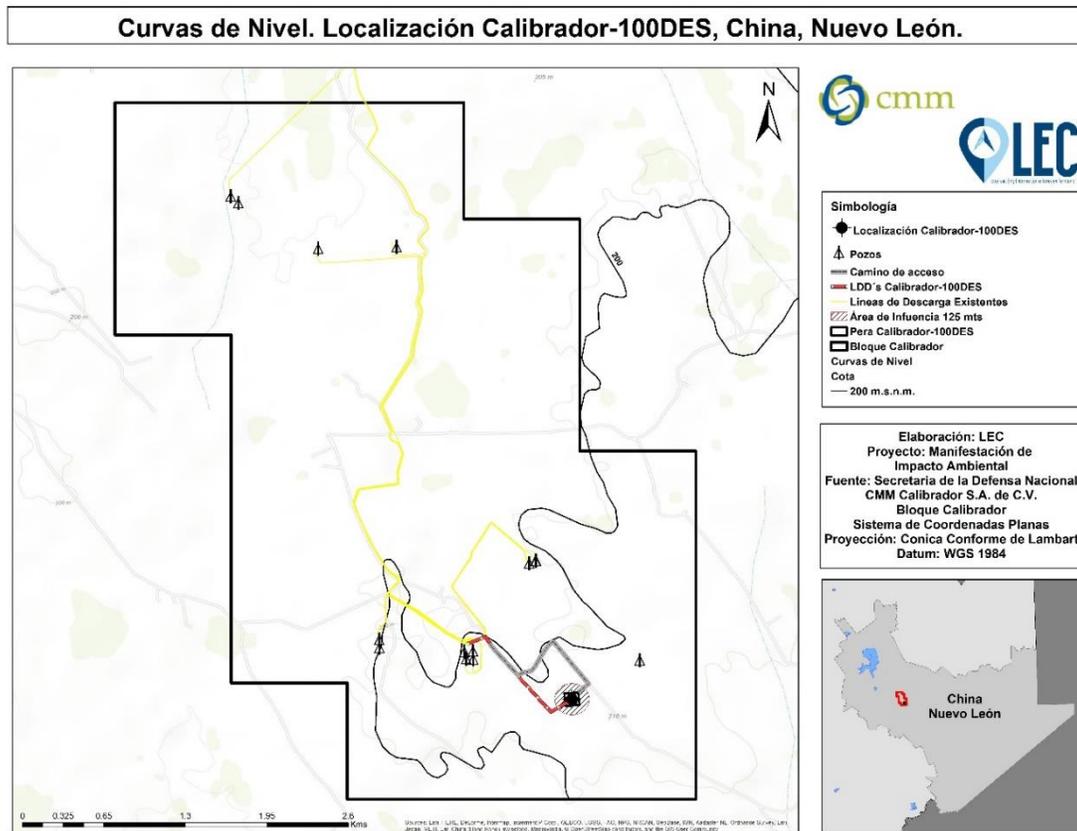
- Características del relieve



Mapa IV.15 Hipsometría a nivel regional

En particular, el Área Contractual 3 Calibrador se caracteriza principalmente por presentar extensas áreas de planicie interrumpidas por pequeños lomeríos. En el extremo noroeste del polígono se observa la presencia de una planicie extensa ubicada a la altura de los 150 m.s.n.m. A partir de esta área, y en dirección sureste, se observa un paisaje de planicies interrumpidas por pequeños lomeríos, que dentro MIA-P Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD, Área Contractual 3. IV.27

del Área Contractual van aumentando en altitud, presentándose las mayores elevaciones en el extremo sureste del polígono, al nivel de los 200 m.s.n.m. (Mapa IV.16).

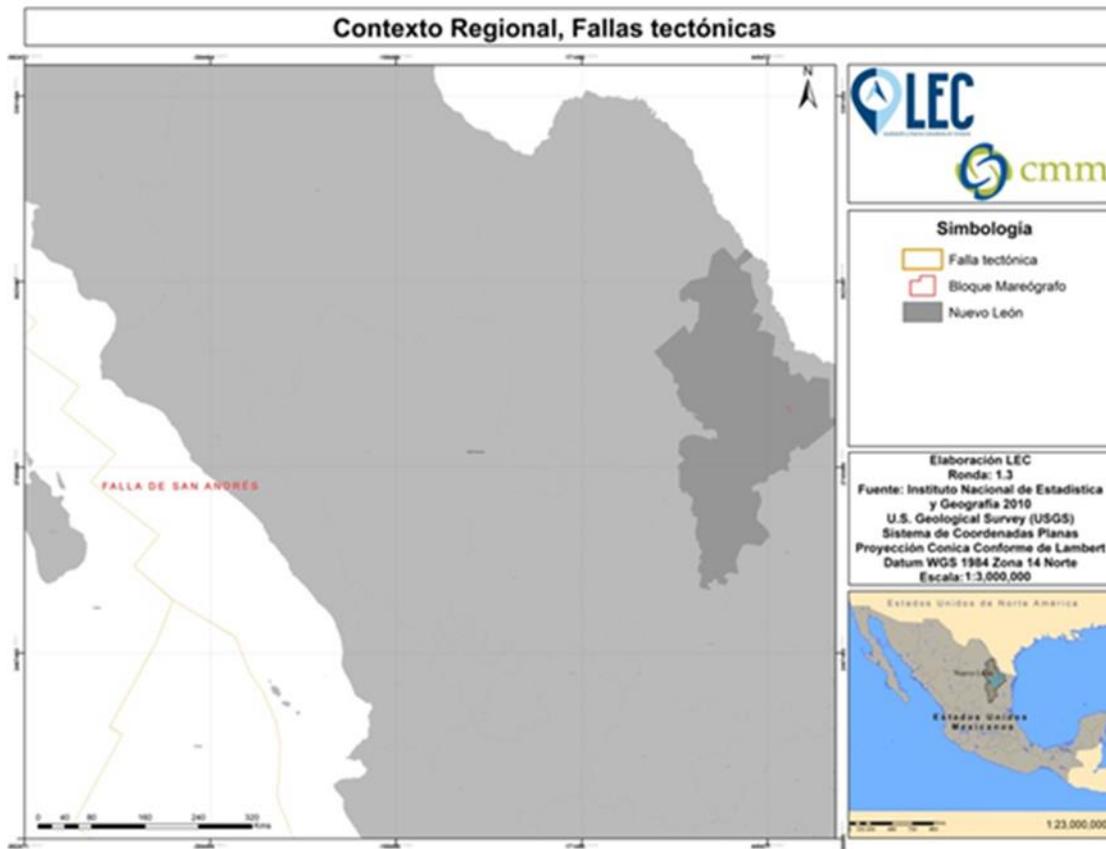


Mapa IV.16 Curvas de nivel ordinarias para el Área Contractual 3

Específicamente, el relieve del área de influencia de la localización Calibrador 100DES va de los 202 a los 206 m.s.n.m., presentando una pendiente casi nula.

- Presencia de fallas y fracturas geológicas

No hay dentro del Área Contractual presencia de fallas o fracturas geológicas.



Mapa IV.17 Área Contractual Calibrador respecto a fallas tectónicas

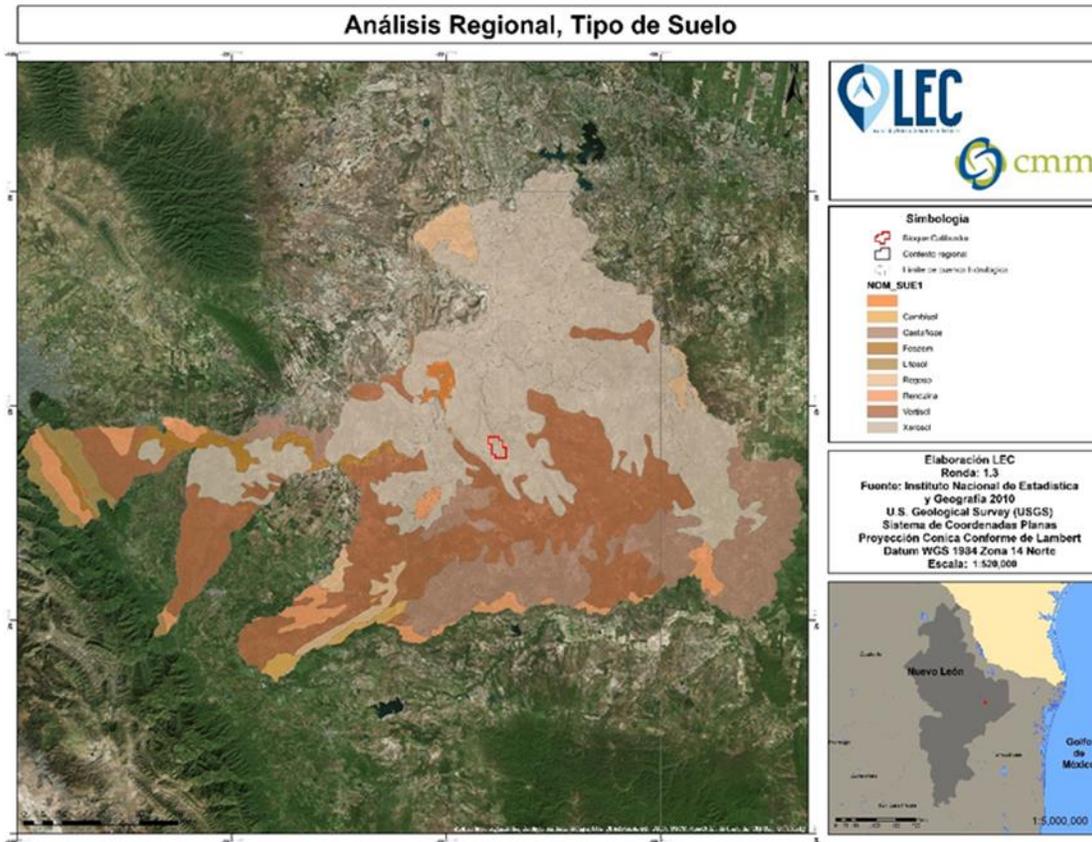
- Susceptibilidad de la zona

El Área de Influencia del Proyecto no es susceptible a afectaciones por sismos, deslizamientos (de tierra o roca), derrumbes, inundaciones o actividad volcánica (CENAPRED, 2012 e INEGI, 2017).

c) Suelos

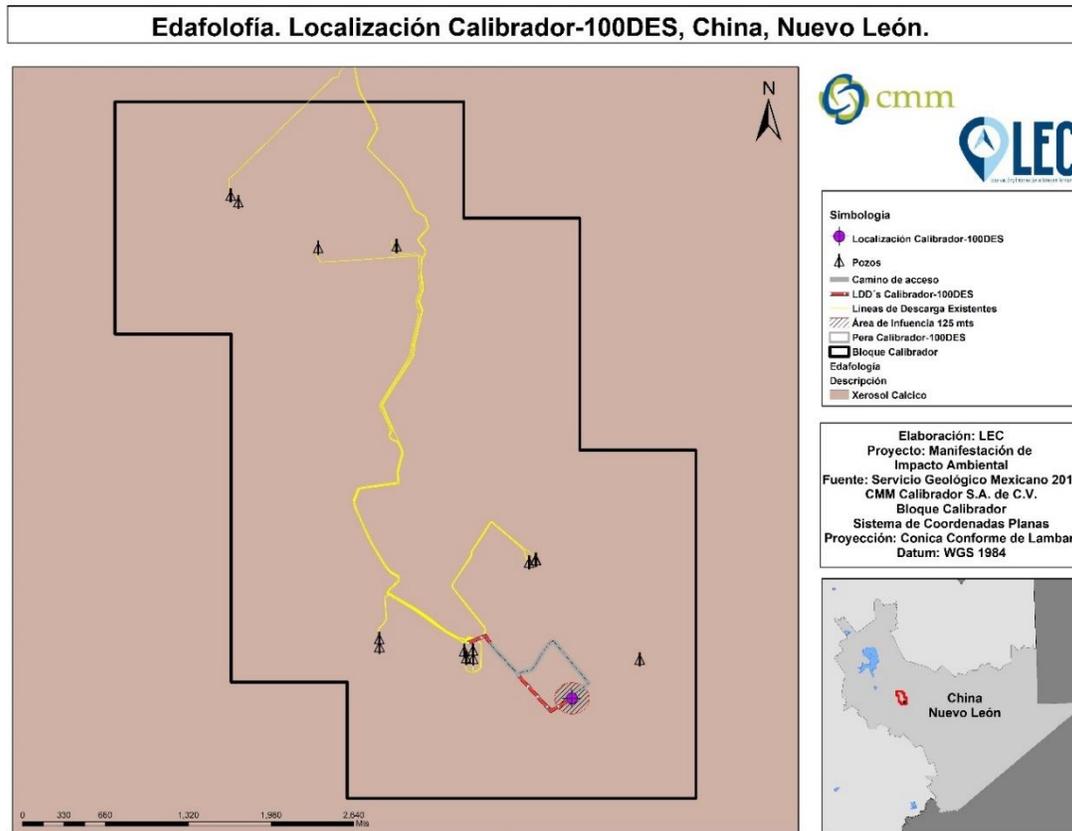
- Tipos de suelos

La edafología en la que se encuentra el Área Contractual 12 Mareógrafo se caracteriza por la presencia de suelos exclusivamente de tipo xerosol.



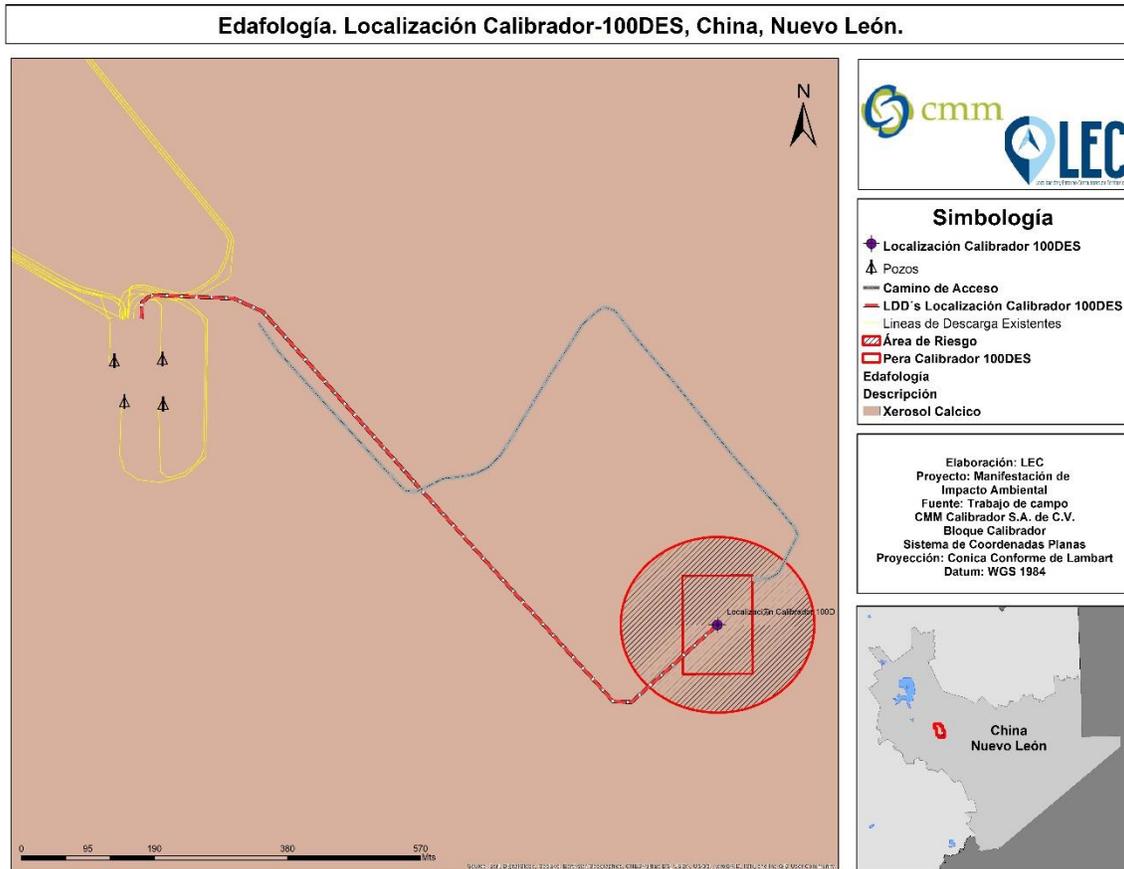
Mapa IV. 18 Tipo de suelo a nivel regional

En cuanto al subtipo de suelo, a nivel del Área Contractual 3 se observa, que, la totalidad del polígono presenta suelo del subtipo cálcico (Mapa IV.19).



Mapa IV.19 Subtipo de suelo en el Área Contractual 3

Calibrador 100DES presenta suelos de tipo xerosoles cálcicos. (Mapa IV.20), La localización los cuales generalmente tienen una capa de color blanco, rica en cal, y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. Son suelos superficiales, homogéneos, de no más de 20 cm de profundidad, de color amarillo pardo, de textura arenosa, en los cuales es evidente la presencia de una capa homogénea arenosa en el perfil que presenta un grado de permeabilidad media. Estos suelos naturalmente expuestos son vulnerables a los fenómenos erosivos causados por los fenómenos hidrometeorológicos como vientos y lluvias torrenciales.



Mapa IV.20 Edafología de la localización Calibrador 100DES

d) Hidrología

- Hidrología superficial

La subcuenca del Río San Juan, en la que se encuentra el Área Contractual 3, pertenece a la cuenca del Río Bravo – San Juan y a la Región Hidrográfica Bravo - Conchos. En esta área el Río Bravo es el cauce principal que define la región (Mapa IV.21).

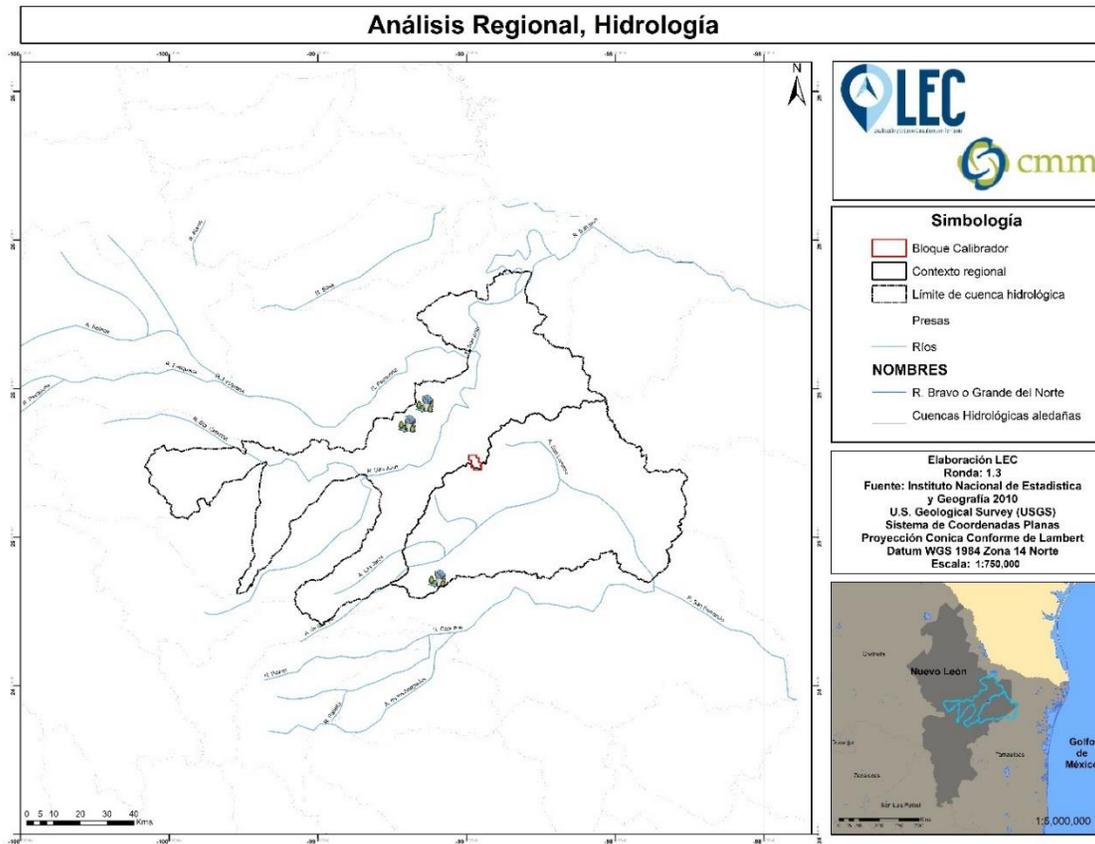


El Río Bravo es el límite entre México y Estados Unidos por la frontera centro-norte y noreste entre Ciudad Juárez (Chihuahua) y Matamoros (Tamaulipas). Tiene su origen en las montañas Rocallosas del estado de Colorado (Estados Unidos) y sigue una dirección norte-sur hasta entrar en territorio mexicano por Ciudad Juárez, donde cambia de dirección hacia el sureste hasta llegar al estado de Coahuila, ahí vira hacia el noreste; dentro del mismo estado y cambia de rumbo hacia el sureste hasta su desembocadura en el Golfo de México. Desde su nacimiento hasta su desembocadura recorre 2,896 km, de los cuales 2,008 son parte de la frontera entre los dos países. De esta región tenemos en Nuevo León cinco cuencas que abarcan el 59.37% de la superficie estatal (Contreras, 2007).

El Río San Juan se forma por la afluencia de dos cursos de agua que se originan en la zona de la Sierra Madre Oriental, fuera del área de la subcuenca, uno de ellos es el Río Santa Catarina. A lo largo de su recorrido por el territorio de la subcuenca (116,089 Km), el Río San Juan alimenta la presa El Cuchillo y posteriormente recibe como tributario al Río Pesquería al noreste de la subcuenca; y desemboca directamente en el Río Bravo hacia el este del estado.

Adicionalmente, hacia el costado suroeste de la subcuenca nace el Arroyo Las Jaras el cual junto con el Arroyo La Joya conforman fuera del área de la subcuenca otro curso de agua sin nombre que tributa directamente en el Río Conchos.

Además, se observan en el área de la subcuenca numerosos cuerpos de agua semipermanentes, de origen antropogénico que son empleados principalmente para la ganadería y en menor porcentaje para la pesca y la recreación. Dos de ellos, los de mayor tamaño, parecen alimentarse del agua de lluvia, o de los cursos de agua estacionales más pequeños e intermitentes que se observan en la zona.

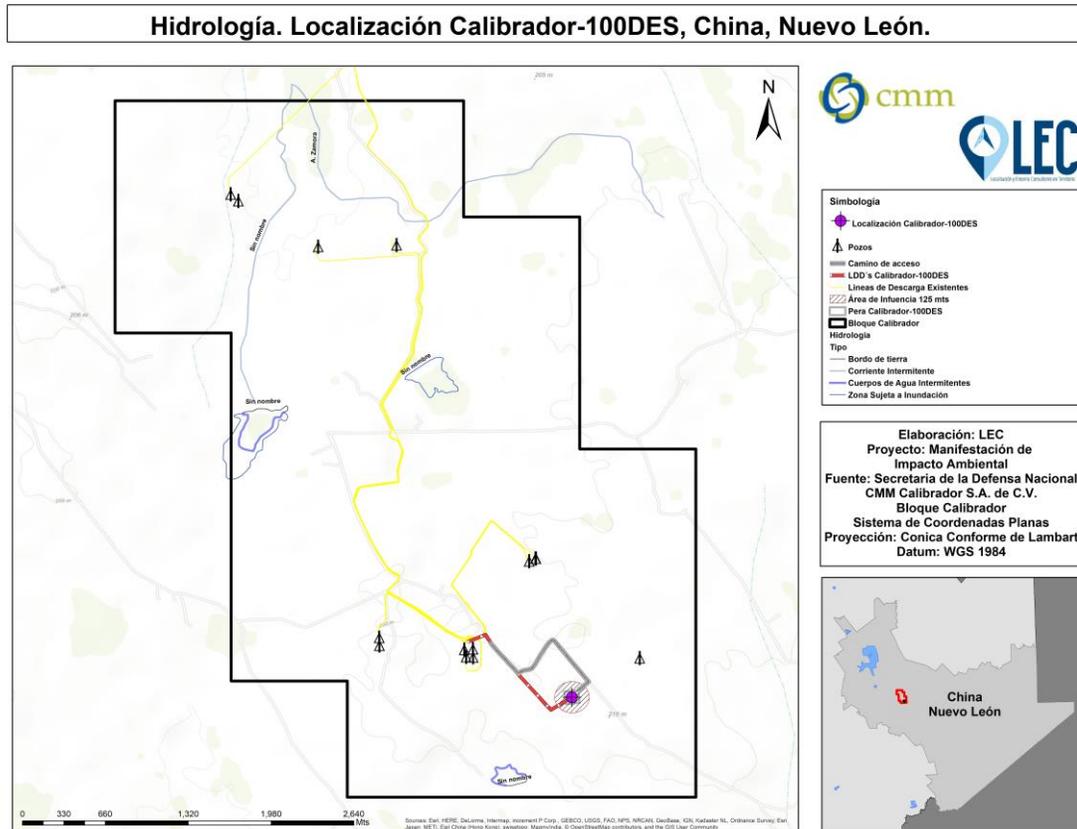


Mapa IV.21 Hidrología a nivel regional

Adicionalmente, hacia el costado suroeste de la subcuenca nace el Arroyo Las Jaras el cual junto con el Arroyo La Joya conforman fuera del área de la subcuenca otro curso de agua sin nombre que tributa directamente en el Río Conchos.

Además, se observan en el área de la subcuenca numerosos cuerpos de agua semipermanentes, de origen antropogénico que son empleados principalmente para la ganadería y en menor porcentaje para la pesca y la recreación. Dos de ellos, los de mayor tamaño, parecen alimentarse del agua de lluvia, o de los cursos de agua estacionales más pequeños e intermitentes que se observan en la zona.

El Área Contractual se encuentra a 20 km hacia el sur de la presa El Cuchillo y del Río San Juan. No se observan dentro del polígono cursos de agua superficiales temporales o permanentes, ni cuerpos de agua artificiales de gran tamaño.



Mapa IV.22 Hidrografía del Área Contractual 3, Calibrador y localización Calibrador 100DES

Los recorridos de los cursos de agua naturales en el territorio de la subcuenca responden con claridad a la distribución de las diferentes condiciones hidrogeológicas, entre ellas principalmente a las diferencias de permeabilidad del sustrato de rocas, de tal manera que los cursos de agua recorren el territorio que presenta condiciones de permeabilidad media–alta y no están presentes en las porciones del territorio con baja permeabilidad, como es el caso del Área de Influencia del Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100DES.



Hidrología subterránea

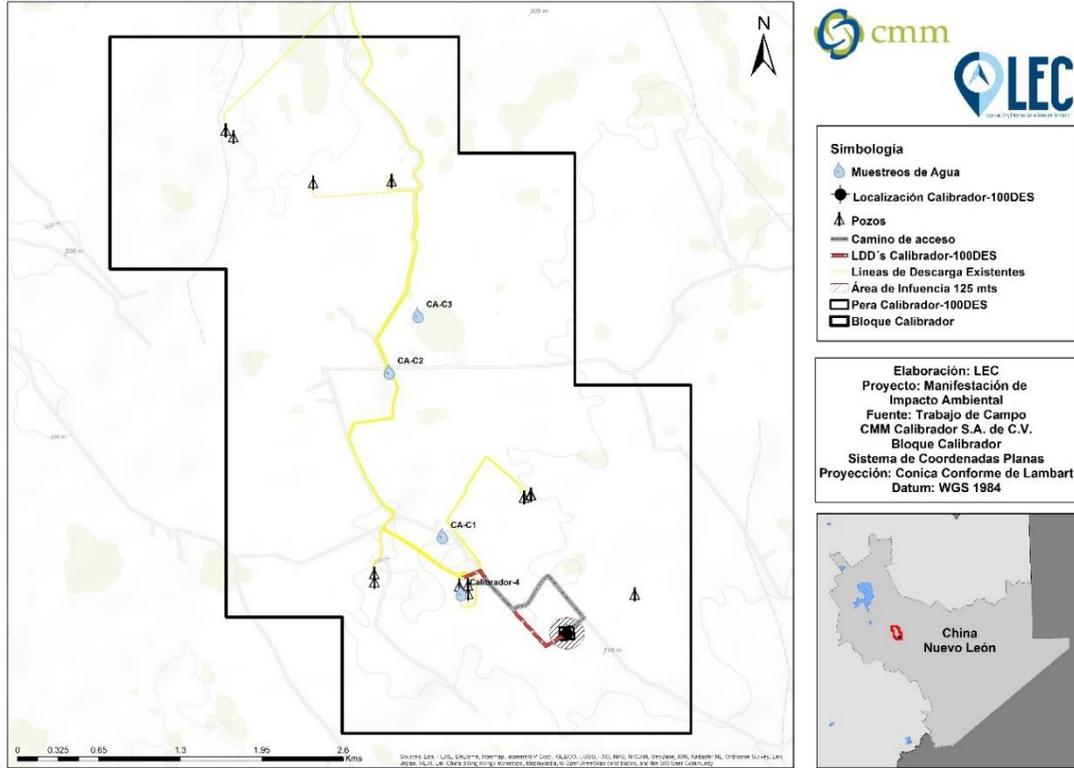
En cuanto a la hidrología subterránea, no se observa en el área la presencia de aguas subterráneas; aunque, la CNA delimita administrativamente el acuífero China – Bravo como una unidad de riego esta carece de cuerpos de agua disponible (superficiales y subterráneos) y depende exclusivamente del agua de lluvia para su abastecimiento (*Agenda Técnica Agrícola de Nuevo León, 2015*).

- Análisis de la calidad del agua

Con la finalidad de conocer la calidad del agua, perteneciente a embalses superficiales (jagüeyes) del Área Contractual 3, Calibrador se realizó muestreo en tres emplazamientos (Mapa IV. 23) para su análisis por el laboratorio EMA On-Site Analítica de México, S.A. de C.V., la cual se encuentra ubicada en Cerro de la Silla No. 155, Col. Almaguer Cd. Reynosa (Tamaulipas, México). El reporte de resultados se encuentra en el **Anexo VI**.

El análisis se apegó a los parámetros requeridos para el apartado de Hidrología Superficial contenido en el numeral 3.1.5 de la Guía (SEMARNAT y ASEA, 2016), en la cual se establecen los siguientes parámetros fisicoquímicos a analizar (excluyendo metales): Potencial de hidrógeno (pH), color, turbidez (NTU), grasas y aceites, sólidos suspendidos totales, hidrocarburos totales de petróleo, hidrocarburos aromáticos policíclicos, conductividad eléctrica, dureza total, nitritos, nitratos y fosfatos, cloruros, Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Carbón Orgánico Total (COT), coliformes totales, clorofilas a, b y c, coliformes fecales, salinidad, detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM).

Muestreos de Agua. Localización Calibrador-100DES, China, Nuevo León.



Mapa IV.23 Localización de puntos de muestreo de agua superficial

Las Tablas IV.3, IV.4 y IV.5 presentan los resultados del Área Contractual 3 Calibrador. El análisis fue representativo de las condiciones generales de los cuerpos de agua analizados y consideró las variaciones estacionales de los mismos.

Muestra Calibrador-1

PARÁMETROS	METODOLOGÍA	RESULTADO	NIVEL REGULATORIO
Grasas y aceites (mg/L)	NMX-AA-005-SCFI-20113	16.19	Ausente
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	NMX-AA-034-SCFI-2001	27	500

PARÁMETROS	METODOLOGÍA	RESULTADO	NIVEL REGULATORIO
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	NMX-AA-034-SCFI-2001	148	500
Dureza Total (CaCO ₃) (mg/L)	NMX-AA-072-SCFI-2001	82.27	300
Nitritos (mg/L)	NMX-AA-099-SCFI-2006	<0.02	20
Nitratos (mg/L)	NMX-AA-079-SCFI-2001	0.93	5
Fósforo Total	NMX-AA-029-SCFI-2001	0.22	NR
Cloruros	NMX-AA-073-SCFI-2001	11.32	NR
Oxígeno Disuelto (mg/L)	NMX-AA-012-SCFI-2001	7.83	5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	NMX-AA-028-SCFI-2001	38.07	NR
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	NMX-AA-42-1987	460	NR
Coliformes Fecales (NMP/100mL)	NMX-AA-42-1987	43	1000
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	NMX-AA-039-SCFI-2001	<0.01	0.5
Conductividad Electrolítica (μ mohos/cm)	NMX-AA-093-SCFI-2000	0.2	1
pH (UpH)	NMX-AA-008-SCFI-2011	7.5	4.50 - 9.00
Color (Upt-Co)	HACH-MÉTODO-DPD	1.5	75
Turbiedad (UTN)	NMX-AA-038-SCFI-2001	31	100

Tabla IV.3 Resultados del análisis de agua superficial, muestra Calibrador-1.

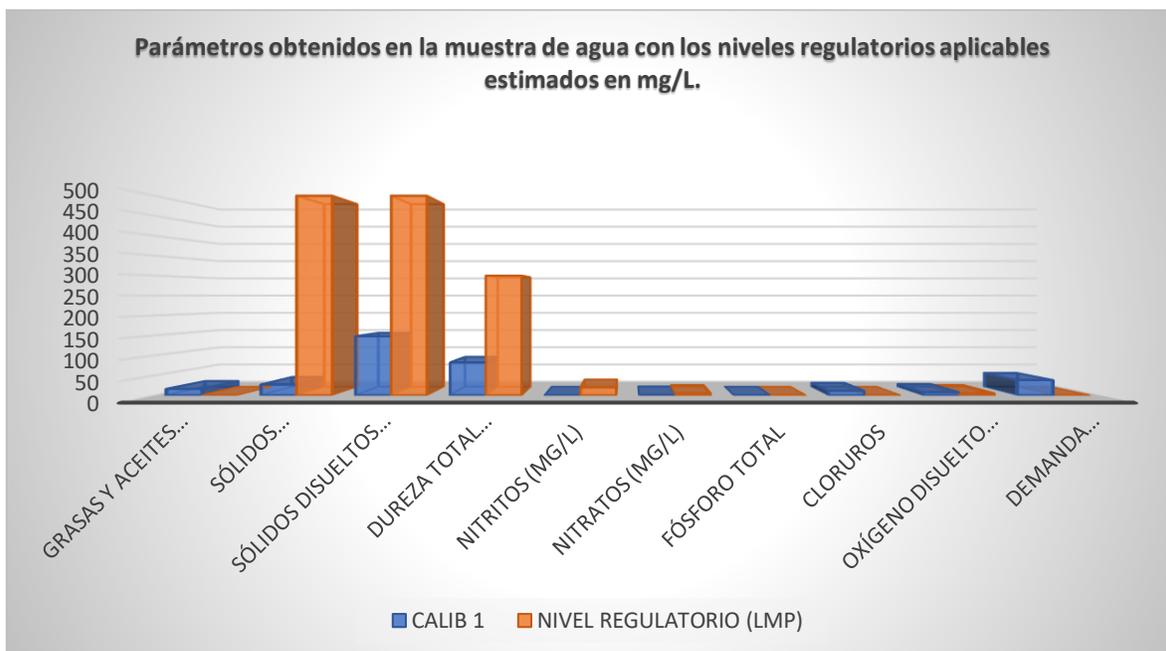


Gráfico IV.1 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-1 con LMP

En la Tabla VI.3 y en el Gráfico IV.1 se observa que la muestra Calibrador-1 no sobrepasó ningún nivel regulatorio de los componentes oxígeno disuelto y turbiedad.

Muestra Calibrador-2

PARÁMETROS	METODOLOGÍA	RESULTADO	NIVEL REGULATORIO
Grasas y aceites (mg/L)	NMX-AA-005-SCFI-20113	17.24	Ausente
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	NMX-AA-034-SCFI-2001	21	500
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	NMX-AA-034-SCFI-2001	536	500
Dureza Total (CaCO ₃) (mg/L)	NMX-AA-072-SCFI-2001	358.39	300
Nitritos (mg/L)	NMX-AA-099-SCFI-2006	<0.02	20
Nitratos (mg/L)	NMX-AA-079-SCFI-2001	0.74	5
Fósforo Total	NMX-AA-029-SCFI-2001	0.47	NR
Cloruros	NNMX-AA-073-SCFI-2001	52.53	NR

PARÁMETROS	METODOLOGÍA	RESULTADO	NIVEL REGULATORIO
Oxígeno Disuelto (mg/L)	NMX-AA-012-SCFI-2001	6.73	5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	NMX-AA-028-SCFI-2001	61.25	NR
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	NMX-AA-42-1987	28	NR
Coliformes Fecales (NMP/100mL)	NMX-AA-42-1987	15	1000
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	NNMX-AA-039-SCFI-2001	<0.1	0.5
Conductividad Electrolítica (μ mohos/cm)	NMX-AA-093-SCFI-2000	0.7	1
pH (UpH)	NMX-AA-008-SCFI-2011	7.55	4.50 - 9.00
Color (Upt-Co)	HACH-MÉTODO-DPD	0.5	75
Turbiedad (UTN)	NMX-AA-038-SCFI-2001	84	100

Tabla IV.4 Resultados del análisis de agua superficial, muestra Calibrador-2.

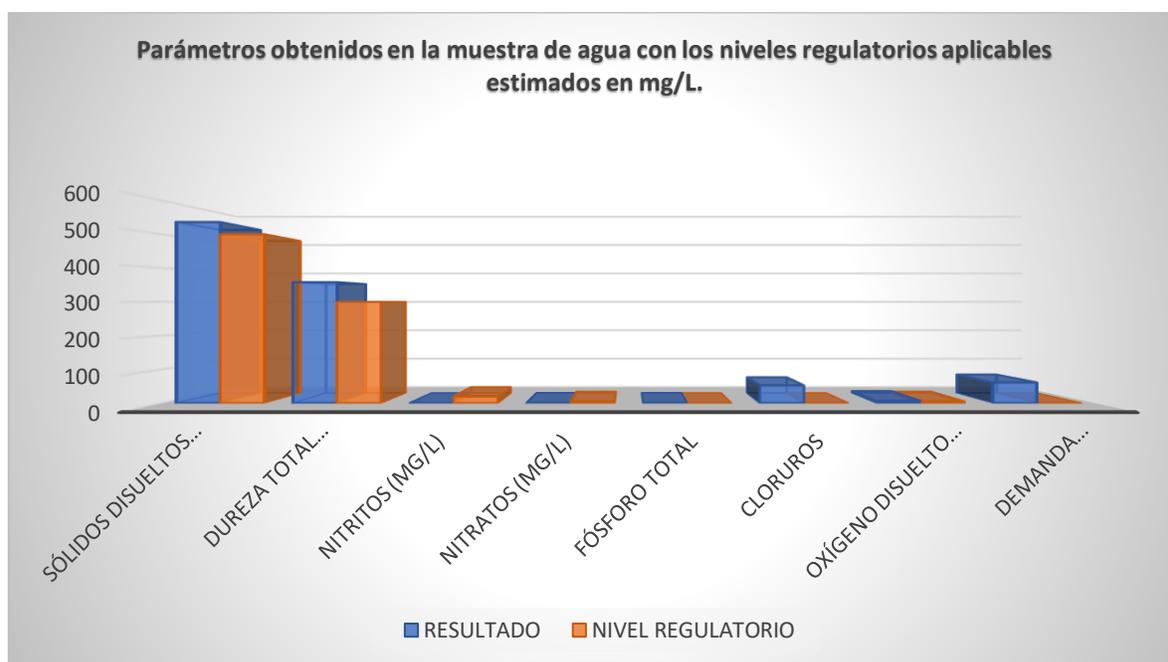


Gráfico IV.2 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-2 con LMP



Muestra Calibrador-3

PARÁMETROS	METODOLOGÍA	RESULTADO	NIVEL REGULATORIO
Grasas y aceites (mg/L)	NMX-AA-005-SCFI-20113	16.22	Ausente
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	NMX-AA-034-SCFI-2001	58	500
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	NMX-AA-034-SCFI-2001	572	500
Dureza Total (CaCO ₃) (mg/L)	NMX-AA-072-SCFI-2001	256.71	300
Nitritos (mg/L)	NMX-AA-099-SCFI-2006	<0.02	20
Nitratos (mg/L)	NMX-AA-079-SCFI-2001	0.65	5
Fósforo Total	NMX-AA-029-SCFI-2001	0.59	NR
Cloruros	NNMX-AA-073-SCFI-2001	187.83	NR
Oxígeno Disuelto (mg/L)	NMX-AA-012-SCFI-2001	9.14	5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	NMX-AA-028-SCFI-2001	76.45	NR
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	NMX-AA-42-1987	20	NR
Coliformes Fecales (NMP/100mL)	NMX-AA-42-1987	4	1000
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	NNMX-AA-039-SCFI-2001	<0.1	0.5
Conductividad Electrolítica (μmohos/cm)	NMX-AA-093-SCFI-2000	0.8	1
pH (UpH)	NMX-AA-008-SCFI-2011	7.5	4.50 - 9.00
Color (Upt-Co)	HACH-MÉTODO-DPD	2	75
Turbiedad (UTN)	NMX-AA-038-SCFI-2001	351	100

Tabla IV.5 Resultados del análisis de agua superficial, muestra Calibrador-3.

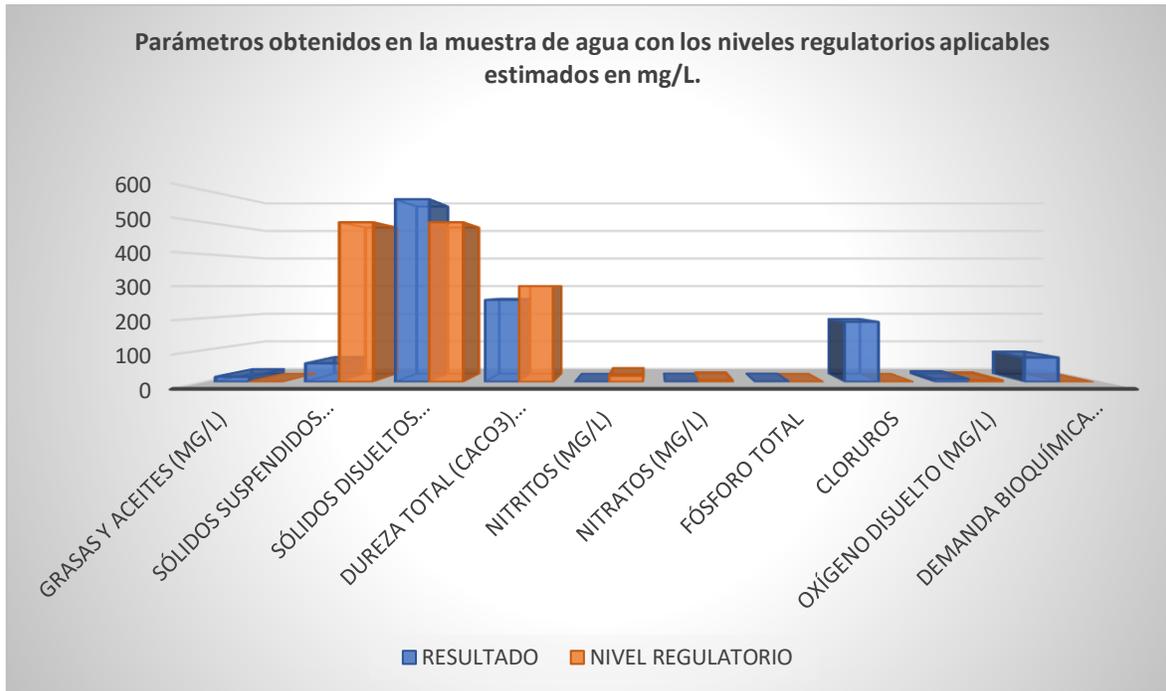


Gráfico IV.3 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-3 con LMP

En la Tabla IV.5 y la Gráfica IV.3 se observa que la muestra tomada en el punto Calibrador 4 sobrepasó dos de ellos: Oxígeno Disuelto con 2.33 mg/L y sobrepasando de manera muy significativa el Nivel Regulatorio en UNO de sus componentes: Turbiedad con 96 (UTN), cabe mencionar que el Nivel Regulatorio para Grasas y Aceites está "Ausente" y los Parámetros con Nivel Regulatorio NR se consideran como NO Regulados.

Adicionalmente, las prácticas agrícolas promueven la remoción de los horizontes edáficos superiores y por tanto la aparición de un nuevo tipo de suelo. Estas prácticas pueden facilitar la aireación, aumentar o disminuir la capacidad de retención hídrica, incrementar el contenido de materia orgánica, modificar las características texturales y químicas del suelo, lo que provoca que cuando ocurre un evento pluvial en las regiones secas, gracias a las precipitaciones existe un cierto lavado de parte de los elementos más solubles como sales, yesos y carbonatos los

cuales suelen concentrarse en las depresiones y afectar los parámetros físico – químicos de los embalses artificiales.

El suelo predominante en la Zona Contractual 3 Calibrador es del tipo Xerosol Cálxico que es característico de regiones secas, cuya capa superficial es clara y delgada con cantidades de materia orgánica muy variables según el tipo de textura que tengan; bajo de esta capa puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o carbonatos o sulfatos; muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad (CONAGUA 2015) el cual domina en la zona de los sitios de muestreo.

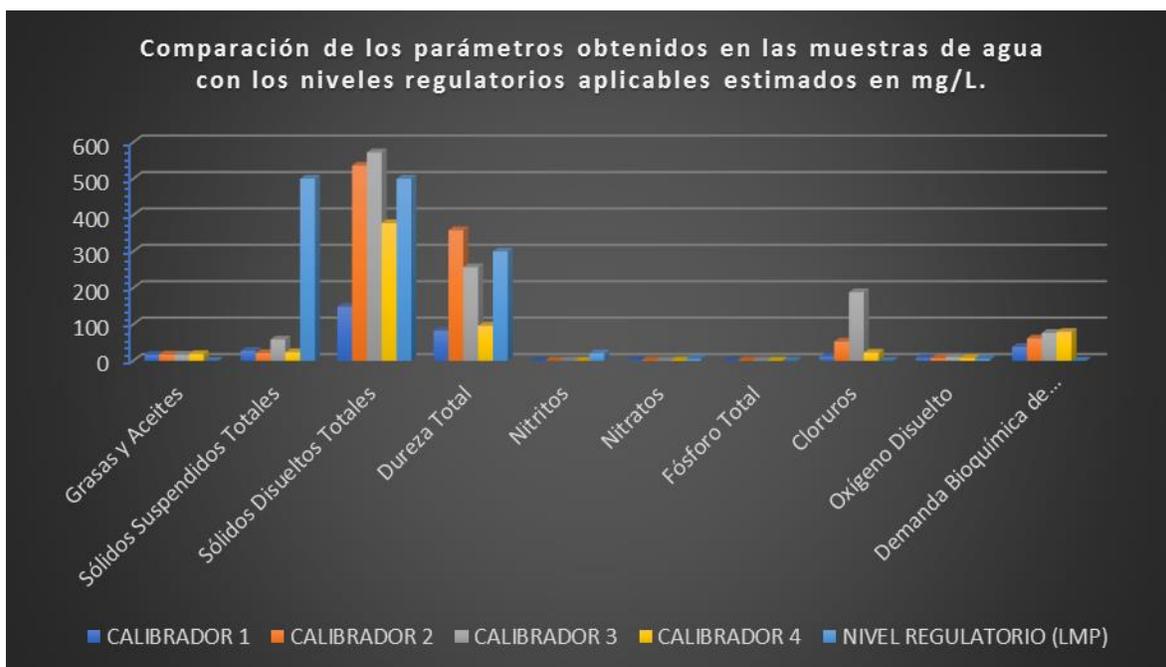


Gráfico IV.4 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-1, Calibrador-2, Calibrador-3 y Calibrador-4 con Niveles Regulatorios (LMP)



Los problemas de salinidad y dureza del agua presente en todas las muestras de la Zona Contractual 3 Calibrador puede explicarse a varios factores que intervienen en los altos valores mostrados en algunos parámetros, dichos factores pueden ser de diversa índole, entre ellos los debidos a la falta de algún tipo de sistemas de drenaje en los jagüeyes, a las propiedades físico-químicas de los suelos presentes, presencia de ganado, monocultivo, preparación y nivelado de los suelos y al uso inapropiado del agua de riego.

También hay que recordar que en las regiones secas gracias a las precipitaciones existe un cierto lavado de parte de los elementos masa solubles como sales, yesos y carbonatos los cuales suelen concentrarse en las depresiones.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

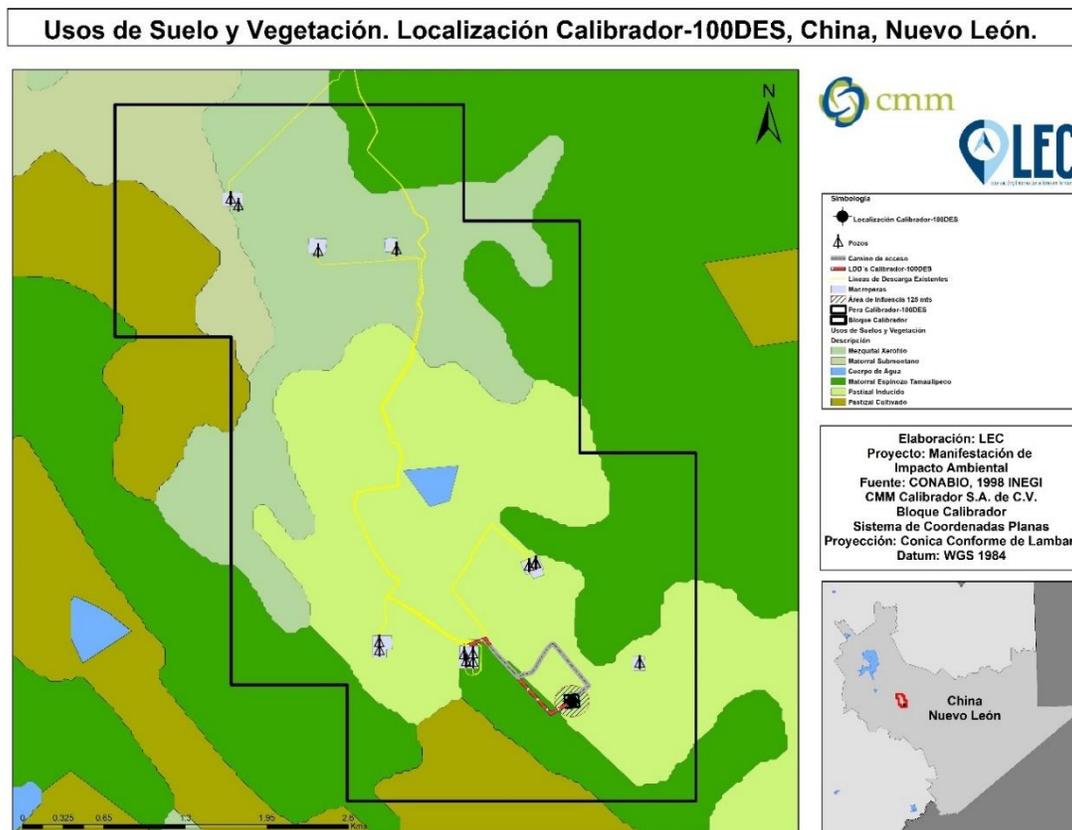
Una primera aproximación al análisis de los cambios de uso y vegetación dentro del Área Contractual 3, Calibrador se realizó por medio de la consulta del *Mapa digital de México, versión 10.6* del INEGI.

El uso del suelo y vegetación, de acuerdo con Flores (1996) en la región domina la vegetación de matorral. Particularmente, la provincia de la Gran Llanura de Norteamérica (Altiplanicie Mexicana), representada por la subprovincia de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León, se caracteriza por la presencia de formaciones vegetales del tipo matorral espinoso tamaulipeco (MET) y de tipo mezquital xerófilo. Aunque también se presenta el matorral submontano, el matorral desértico micrófilo, vegetación halófila (de terrenos salinos) y el pastizal natural.

Dentro de la subprovincia, en el territorio de la subcuenca del Río San Juan se observa la presencia de formaciones vegetales (conservadas, en estado de sucesión primario, intervenidas y en estado de sucesión secundaria) de los siguientes tipos:

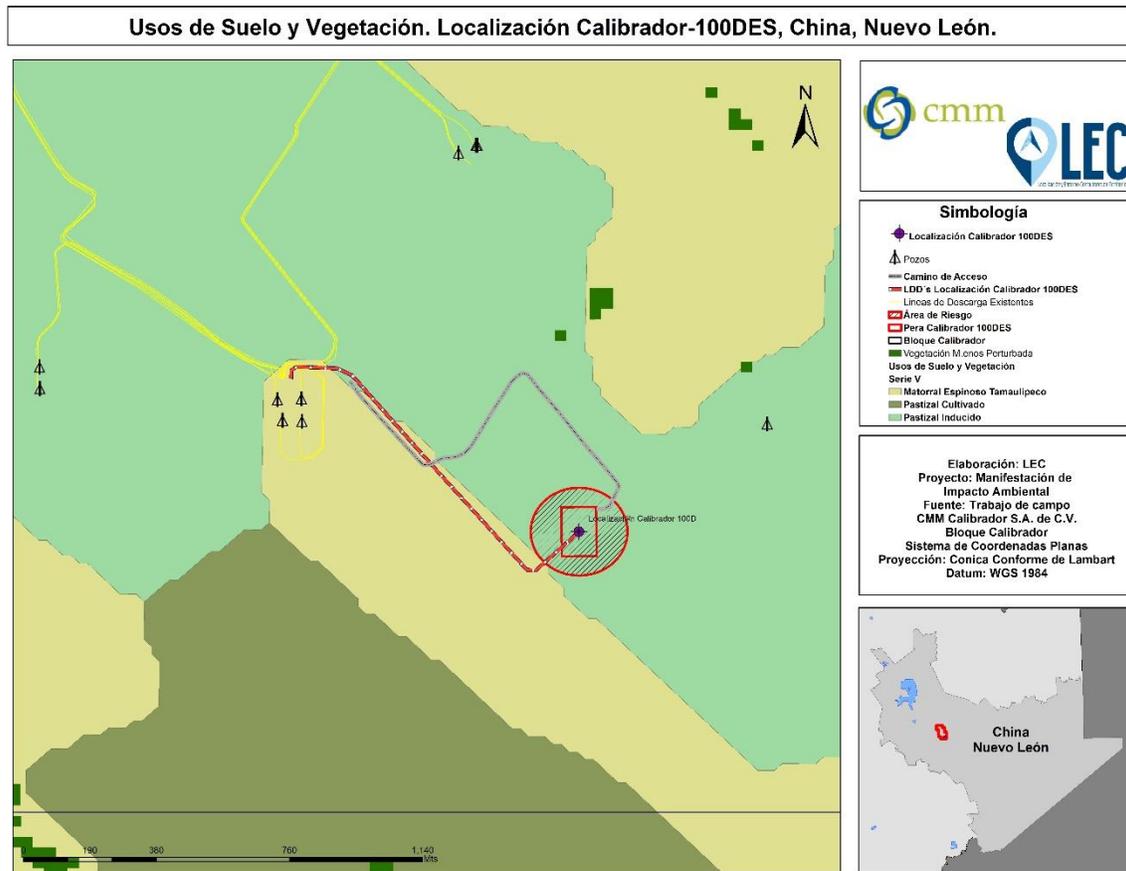
Bosques de Encino, Bosques de Pino–Encino, Bosques de Encino–Pino, Matorral espinoso tamaulipeco (MET), Matorral submontano; Mezquital xerófilo, tular y Vegetación halófila–xerófila.

En la actualidad, según la Serie de cobertura vegetal INEGI, dentro del polígono del Área Contractual 3 Calibrador Predominan los suelos expuestos (en promedio durante el periodo estudiado: 57.16% en secas y 49.76% en lluvias), seguidos de los suelos cubiertos con vegetación (en promedio durante el periodo estudiado: 18.92% en secas y 27.71% en lluvias) y suelo de uso ganadero (en promedio durante el periodo estudiado: 16.83% en secas y 15.67% en lluvias).



Mapa IV.24 Usos de suelo y vegetación del Área Contractual 3 y de la localización Calibrador 100DES

El Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES se encuentra cubierta por pastizal inducido, así como parches de matorral espinoso tamaulipeco dispersos, donde la agricultura de temporada y el pastizal cultivado han tenido un incremento en sus áreas de cobertura.



Mapa IV.25 Cobertura vegetal en el Área de Influencia del Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES

Metodología de muestreo:

La caracterización del medio biótico se llevó a cabo por medio de dos etapas de observación y muestreo en campo, con la siguiente metodología:



La primera etapa fue el muestreo en campo y constituyó una salida que se llevó a cabo del 14 al 20 de diciembre del 2017; en el cual participó un equipo de trabajo, compuesto por cuatro integrantes, todos profesionales del área de las Ciencias Biológicas. El esfuerzo de muestreo, empleando un tipo de muestreo estratificado bajo las siguientes directrices: jornadas diarias de 7 horas de observación y muestreo que se llevaron a cabo en un horario de 8:00 am a 3:00 pm, durante las cuales se realizó el levantamiento de un cuadrante de 10mts. x 10 mts. por día; además de realizar un transecto de 1.5 km en el que cada 300 mts. se hacía una parada de observación para determinar la presencia-ausencia de especies vegetales y por último se hizo un censo de individuos presentes dentro de los límites de la localización Calibrador 100DES, en donde quedará conformado el cuadro de maniobras o pera, en los cuales se recabó la siguiente información:

- 1) Evaluación de la calidad del paisaje
- 2) Observaciones de los perfiles de suelo
- 3) Inventario florístico
- 4) Levantamiento de vegetación
- 5) Reporte del número de individuos por especie vegetal
- 6) Reportes puntuales de fauna (por observación directa y/o indirecta)

Para llevar a cabo el levantamiento de vegetación se tuvo en cuenta el método fitosociológico propuesto por Braun-Blanquet (1979), cuyo objetivo es identificar la abundancia y dominancia de especies o estratos vegetales. Este método parte de los siguientes principios:

- Las comunidades de plantas se conciben como tipos de vegetación reconocidos a través de su composición florística. La composición completa de especies de la comunidad expresa mejor las relaciones interespecíficas y con el ambiente.



- Entre las especies que componen una comunidad, algunas son mejores indicadores de las interrelaciones que otras, para clasificaciones prácticas se da mayor importancia a las especies dominantes, para servir como indicadores y especies de diagnóstico: especies de carácter, especies diferenciales y compañeras constantes.
- Las especies de diagnóstico se utilizan para organizar las comunidades en una clasificación jerárquica en la cual la asociación es la unidad básica. La información obtenida por el método fitosociológico debe, necesariamente, ser organizada. La jerarquía no sólo es necesaria, sino que supone un instrumento insustituible para entender y comunicar las relaciones de la comunidad.

Si bien, el método fitosociológico prioriza la identificación de las especies de manera subjetiva, al sacrificar la precisión de las mediciones, se gana rapidez en la toma de datos. De acuerdo con Rivas (1995), otras de las ventajas de la aplicación de este método de evaluación son las siguientes:

- La dominancia de las especies se expresa por su porcentaje de cobertura.
- Es posible jerarquizar las observaciones, tomando en cuenta la cobertura total de cada estrato: arbóreo, arbustivo y herbáceo.
- Las coberturas vegetales se estiman subjetivamente, pero se facilita la clasificación de la vegetación, inclusive la elaboración de cartografía.
- La observación es sencilla y rápida, permitiendo describir amplias zonas de vegetación, sin que la precisión en las estimaciones de cobertura sea determinante para la elaboración de un diagnóstico.

Diseño del Muestreo de Campo

En cada uno de estos puntos se llevó a cabo el levantamiento de datos correspondiente al muestreo de caracterización del paisaje, vegetación e inventario de fauna; y para esto se diseñó el siguiente formato:

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-2010	Endemismo	Identificación Directa	Identificación Indirecta	Cuadrante 1	Cuadrante 2	Cuadrante 3	Cuadrante 4	Cuadrante 5	TOTAL
Plantas												
Anfibios y Reptiles												
Aves												
Mamíferos												

Figura IV.3 Formato empleado para el registro de datos en campo. Evaluación de cuadrantes.

Adicionalmente, se consultó la información sobre la caracterización de suelo, de flora y fauna del área de estudio contenida en la Línea Base Ambiental del Área Contractual 3 Calibrador. Lo anterior, con la finalidad de conocer el grado de conservación o deterioro ambiental del Área Contractual y ubicar nuevas áreas de muestreo cercanas al Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES.



Para ubicar los transectos de observación cercanos al Área de Influencia del Proyecto se identificaron las áreas en las que era importante un acercamiento a la flora y fauna, con el objetivo de identificar posibles variaciones que pudieran sufrir estos elementos ambientales derivados del desarrollo del Proyecto a evaluar, en particular la identificación de especies animales y vegetales enlistadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el registro de vegetación a lo largo de los transectos las especies de los estratos arbustivo y arbóreo fueron identificadas in situ, de manera visual, y con ayuda de una cámara fotográfica profesional marca Canon modelo T5i se obtuvo la evidencia fotográfica de cada una de ellas.

Las especies halladas con estructuras florales fueron colectadas, prensadas y etiquetadas en campo, incluyendo la información correspondiente al lugar de la colecta (transecto y ubicación), fecha de la colección y nombre del colector. Estos ejemplares fueron trasladados al laboratorio donde posteriormente se secaron e identificaron con ayuda de claves dicotómicas, plataformas electrónicas (CONABIO y Herbario Nacional del Instituto de Biología de la U.N.A.M.), y con el apoyo de expertos en botánica del Colegio de Postgraduados de la Universidad de Chapingo y la U.A.M.

Adicionalmente, se realizó un censo a nivel arbóreo y arbustivo dentro de los límites que conformarán el cuadro de maniobras o pera del futuro Pozo Calibrador 100DES, realizando el levantamiento de los siguientes datos: diámetro 1 y 2, diámetro basal, altura y especie de los individuos encontrados. Los datos obtenidos fueron procesados con la finalidad de obtener el número de individuos por especie, sus tallas y determinar la cobertura total dentro del predio, reflejando de esta manera el porcentaje de suelo expuesto observado en el lugar.

Para tal fin se procedió a trazar con cintas métricas líneas longitudinales de 10 metros que sirvieron de guía para la ubicación de plantas con características arbóreas y arbustivas, las cuales fueron georeferenciadas con ayuda de un equipo GPS, marca Garmin, modelo Montana 680. Las mediciones se realizaron con ayuda de cintas métricas y diamétricas, finalmente se tomó un registro fotográfico de cada individuo para su identificación.

Resultados

A nivel del Área Contractual 3 se observa la presencia de formaciones vegetales del tipo MET, mezquital xerófilo, vegetación halófila xerófila y vegetación secundaria arbustiva de MET. Así como coberturas de origen antropogénico de los tipos pastizal cultivado permanente y agricultura de temporal anual.

Las especies vegetales observadas al interior de los límites que conformarán el cuadro de maniobras o pera del Pozo Calibrador 100DES se presentan en la siguiente Tabla, así como su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Acacia granulosa</i>	Huizache	-	No endémica
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	-	No endémica
<i>Guaiaacum angustifolium</i>	Guayacán	-	No endémica
<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	-	No endémica
<i>Acacia amentacea</i>	Chaparro prieto	-	No endémica
<i>Rhamnus humboldtiana</i>	Cacachila	-	No endémica
<i>Castela erecta</i>	Amargoso	-	No endémica
<i>Castela texana</i>	Chaparro amargo	-	No endémica
<i>Bernardia myricaefolia</i>	Oreja de ratón	-	No endémica

Tabla IV.6 Listado de especies vegetales al interior de la localización Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-2010



Descripción de la vegetación al interior del área de maniobras (pera) futuro Pozo Calibrador 100DES.

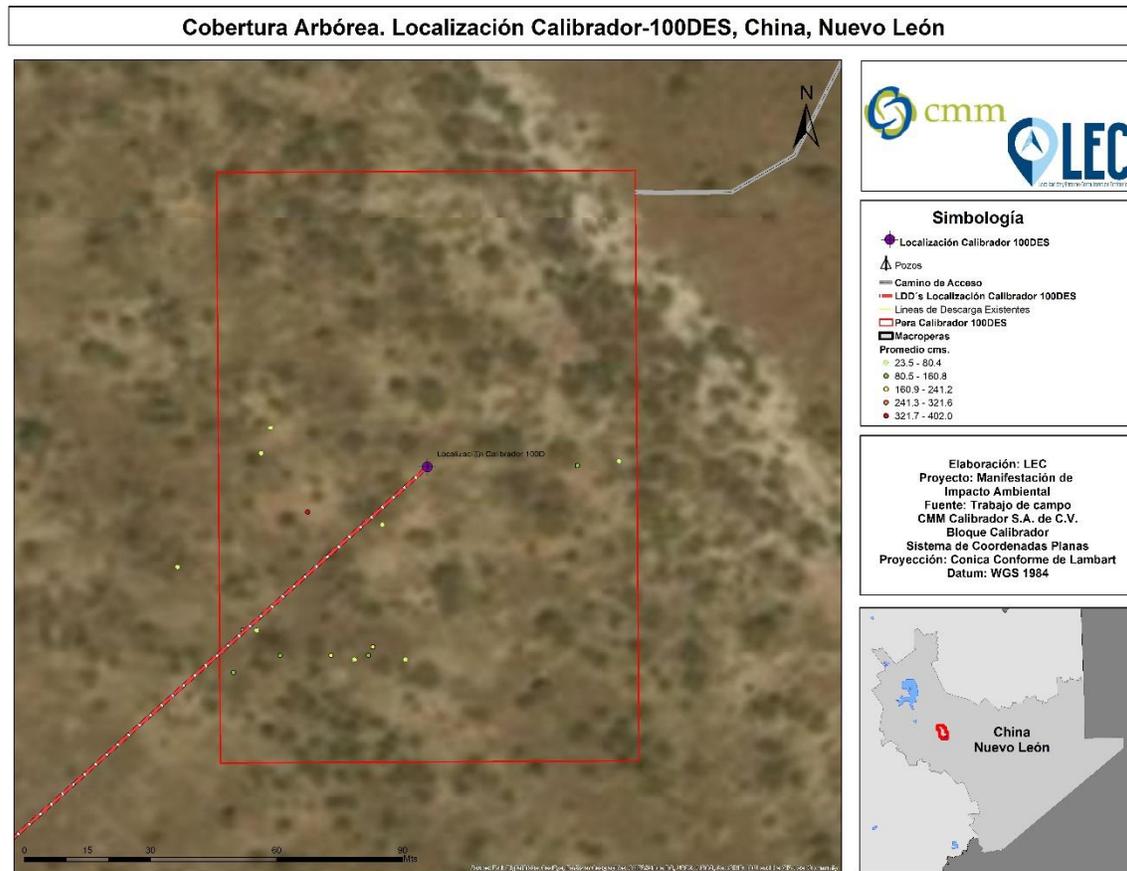
El levantamiento censal realizado dentro del área correspondiente a la localización Calibrador 100DES queda representado en la tabla IV.7, conteniendo: arbustos y árboles, sus datos merísticos y en consecuencia la cobertura vegetal total y específica por estrato. NOM-059-SEMARNAT-2010.

El registro fotográfico de las especies vegetales se encuentra en el **Anexo VII**.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	D1	D2	PROM cm	Alt	DAP	ÁREABASAL	Ubicación	UTM
<i>Acacia granulosa</i>	Huizache	53	54	53.5	200	3 -2,	6	484078	2821123
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacán	160	153	156.5	115	3 -2,	6	484069	2821122
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	416	388	402	286	1 -10, 1- 8	18	484011	2821111
<i>Rhamnus humboldtiana</i>	Cacachila	45	60	52.5	100	2 -1.5	3	484027	2821108
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	68	66	67	73	3 -1.5	4.5	484001	2821125
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacán	54	52	53	100	3 -1.5	4.5	484003	2821131
<i>Castela erecta</i>	Amargoso	24	23	23.5	68	2 -1.5	3	483983	2821098
<i>Castela texana</i>	Chaparro amargo	60	65	62.5	60	4 -1.5	6	484000	2821083
<i>Castela erecta</i>	Amargoso	140	163	151.5	105	7 -2,	14	483997	2821083
<i>Acacia amentacea</i>	Chaparro prieto	130	75	102.5	70	7 -2,	14	483995	2821073
<i>Bernardia myricaefolia</i>	Oreja de ratón	110	62	86	90	4 -1.5	6	484005	2821077
<i>Rhamnus humboldtiana</i>	Cacachila	58	42	50	55	2 -1.5	3	481008	2821077
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	353	105	229	145	1 -3.5	3.5	484016	2821077
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	42	74	58	78	1 -3,	3	484021	2821076
<i>Acacia amentacea</i>	Chaparro prieto	110	90	100	125	1 -5, 2-3	11	484024	2821077
<i>Acacia amentacea</i>	Chaparro prieto	243	167	205	152	1 -3.5	3.5	484025	2821079
<i>Acacia amentacea</i>	Chaparro prieto	38	35	36.5	77	2 -2,	2	484032	2821076

Tabla IV.7 Datos merísticos de la vegetación arbustiva y arbórea del interior del cuadro de maniobras (pera) del futuro Pozo Calibrador 100DES

Resultado de los datos obtenidos en las observaciones se procedió a generar un mapa con las ubicaciones y diámetros correspondientes a las especies vegetales que fueron encontradas dentro de la demarcación para el cuadro de maniobras o pera del futuro Pozo Calibrador 100DES (Mapa IV.26).



Mapa IV.26 Cobertura arbórea en la Localización Calibrador 100DES

Posteriormente, se describió el perfil del sitio como una planicie, de inclinación mínima, constituido mayormente por pastos inducidos, seguido de arbustos y algunos árboles como se puede observar en la Figura IV.4.

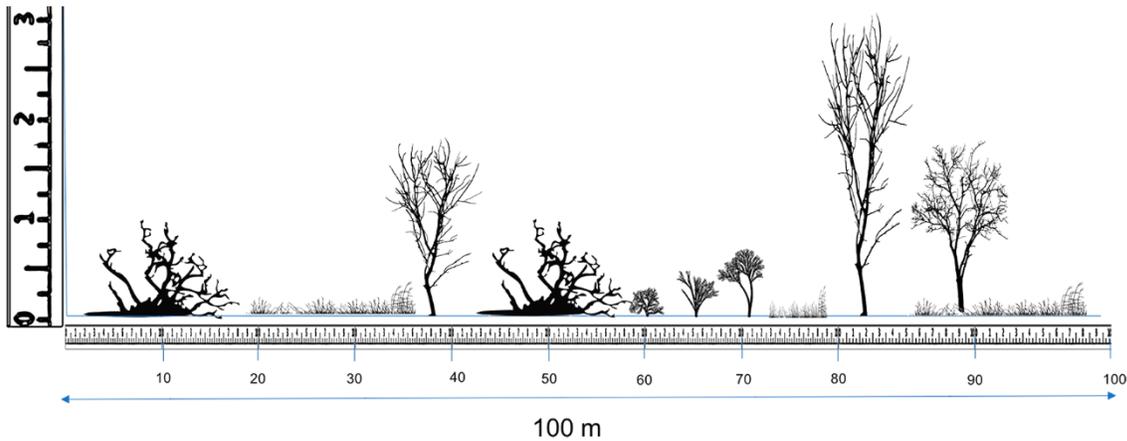


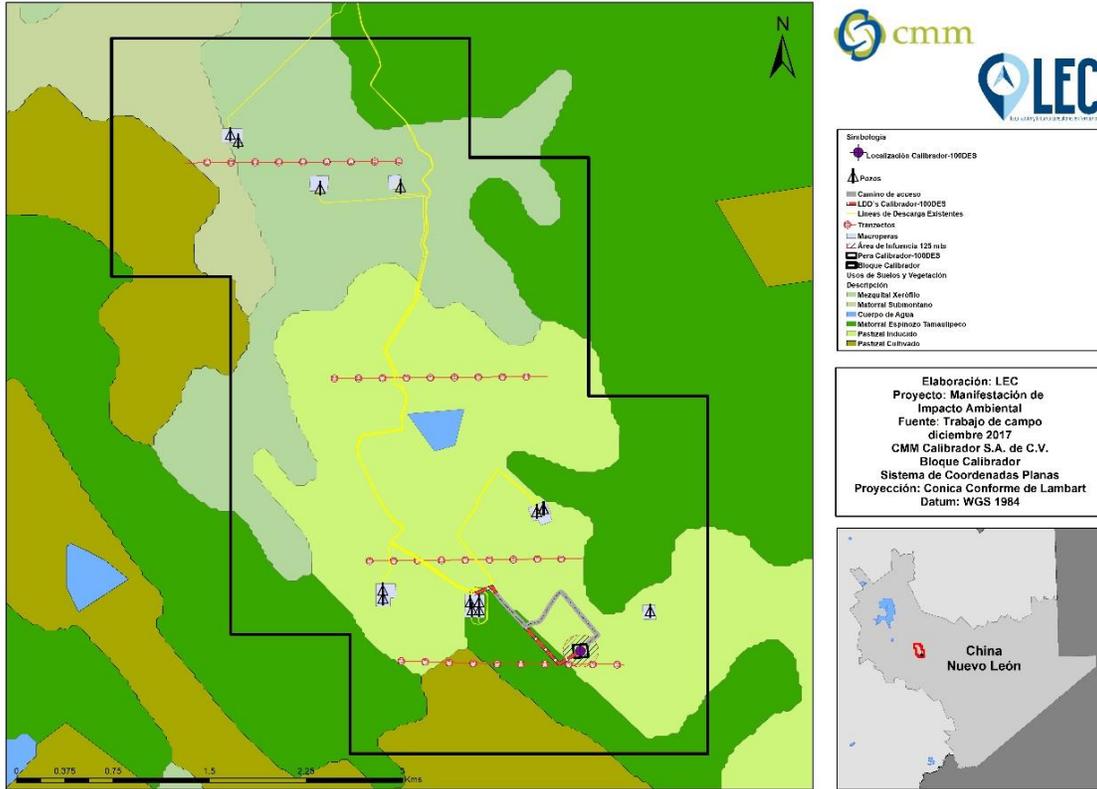
Figura IV.4 Representación gráfica del perfil de vegetación encontrada en el área de la Pera del futuro Pozo Calibrador 100DES.

En cuanto al régimen de protección de la normatividad nacional basado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentran especies listadas o bajo algún estatus de protección.

Con el objetivo de contrastar la distribución de especies vegetales al interior del cuadro de maniobras o pera del futuro Pozo Calibrador 100DES, se retomaron las listas de vegetación correspondientes a tres transectos realizados durante la elaboración de la Línea Base Ambiental del Área Contractual 3 Calibrador (LBA).

Para este ejercicio se compararon gráficas de acumulación de especies vegetales. Estas gráficas indican la presencia y estabilidad de especies comunes, especies con poca presión antrópica o especies invasivas dominantes (Mapa IV.27).

Usos de Suelo y Vegetación. Localización Calibrador-100DES, China, Nuevo León.



Mapa IV.27 Uso de suelo y vegetación, transectos e infraestructura

Resultados:

El análisis mediante el uso de gráficas de acumulación de especies vegetales para el área contractual de Calibrador distribuidas en transectos que van del 1 al 4, nos indica la presencia de algunas especies dominantes (22,22%), la mayoría de especies comunes (51,85%), seguidas por un porcentaje importante de especies raras (37,03%) (Ver Figuras IV.5 a IV.12).

El hecho de que la mayoría de las especies reportadas en el estudio sean especies comunes indica la presencia de una comunidad vegetal estable, aunque intervenida. Las dominancias de estas especies se observan principalmente con: mezquite

(*Prosopis glandulosa*), huizache (*Acacia granulosa*) y nopal de Engelmann (*Opuntia engelmannii*).

Mientras que el patrón de distribución logarítmica de las especies dominantes reportadas en el área puede ser indicador de un proceso de homogenización de las condiciones ambientales dentro del polígono, como respuesta a la permanencia de la actividad ganadera en la zona, desde antes de 1968 como se había comentado en capítulos anteriores.

Por su parte, la elevada presencia de especies raras en la zona puede obedecer a la generación de condiciones ambientales aún más extremas de las que ya existen naturalmente en la zona; sin olvidar que el número de individuos de estas especies es muy bajo o al flujo de especies desde otras áreas de vegetación al área del polígono. Todo esto como resultado de la prolongada presencia de la actividad ganadera en el Área anteriormente reportada.

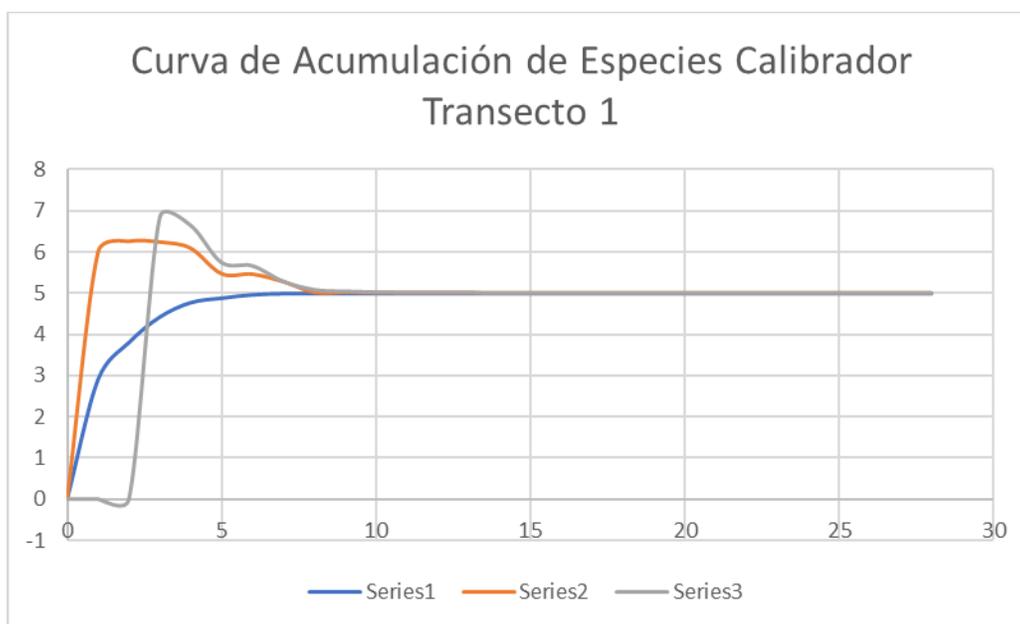


Gráfico IV.5 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 1.

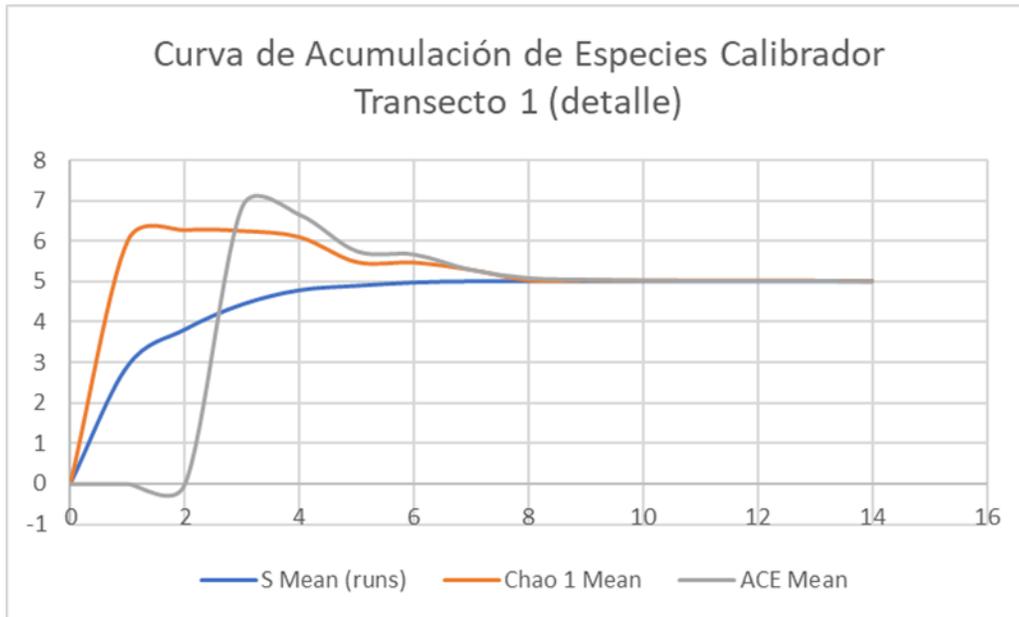


Gráfico IV.6 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 1 (detalle)

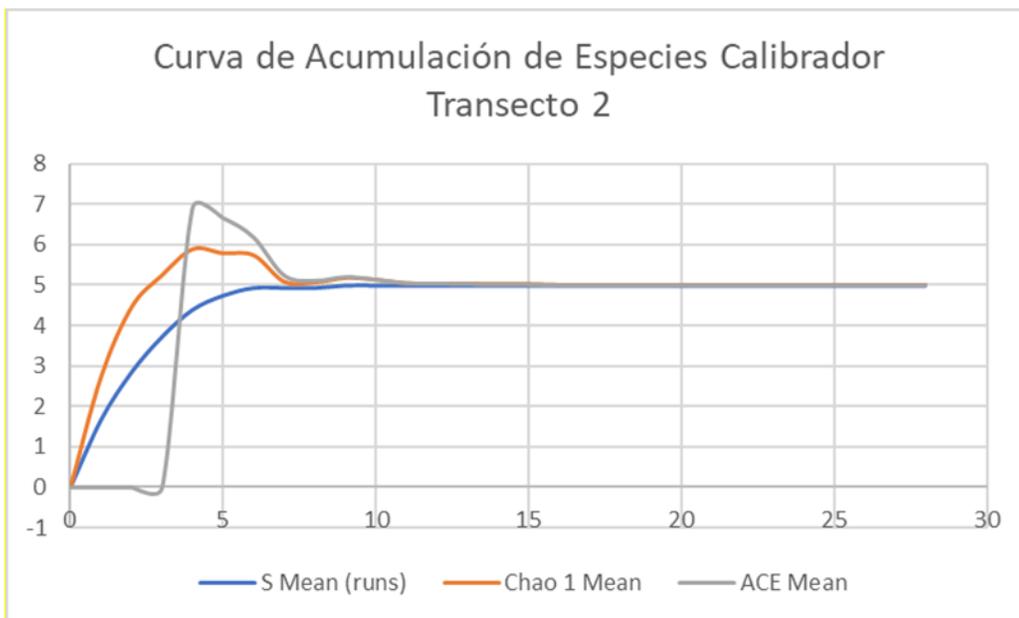


Gráfico IV.7 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 2.

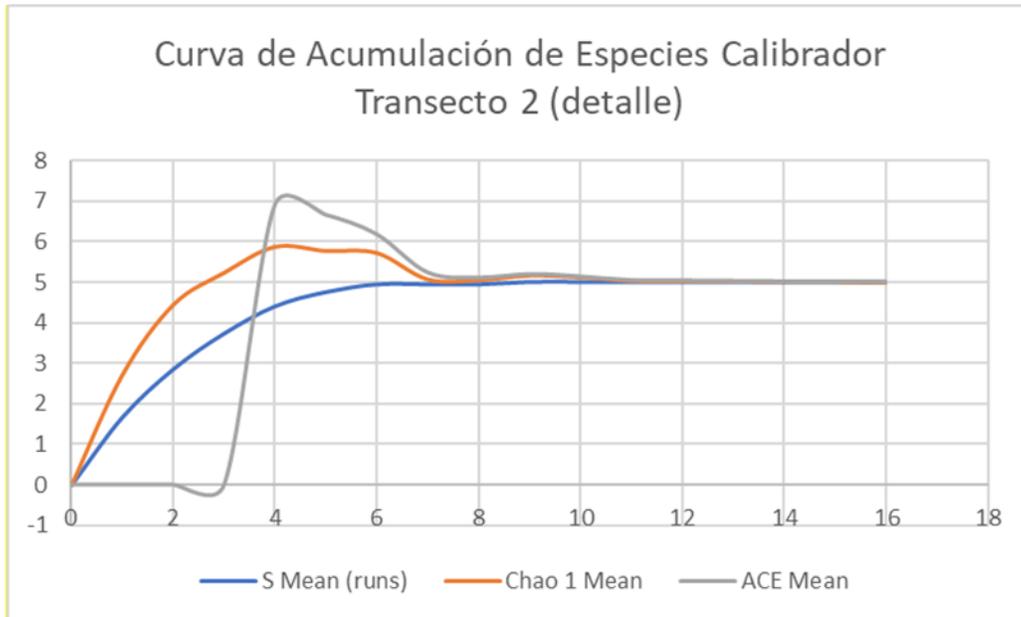


Gráfico IV.8 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 2 (detalle).

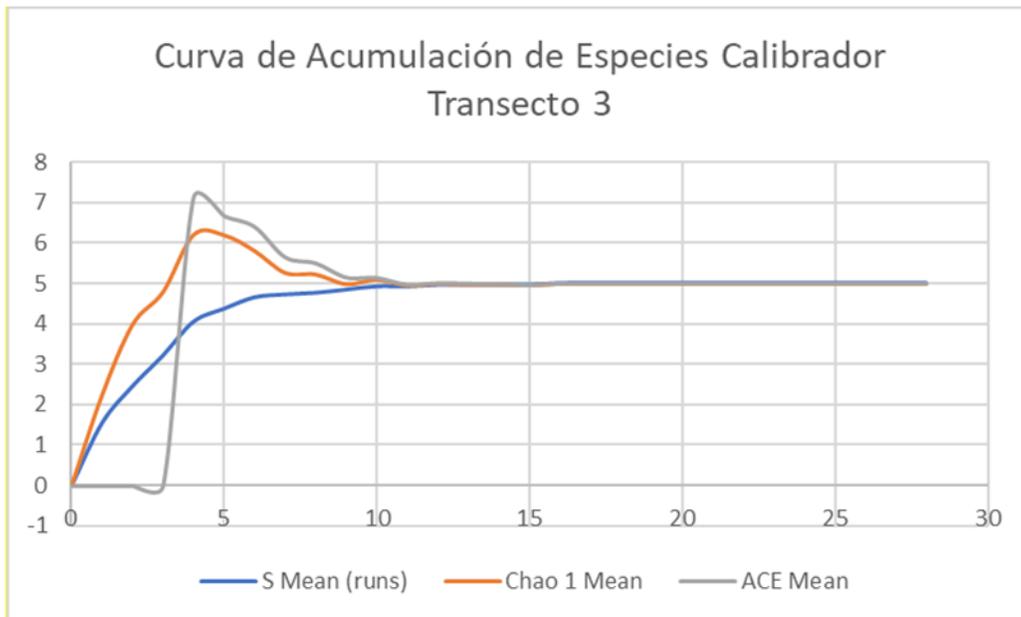


Gráfico IV.9 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 3.

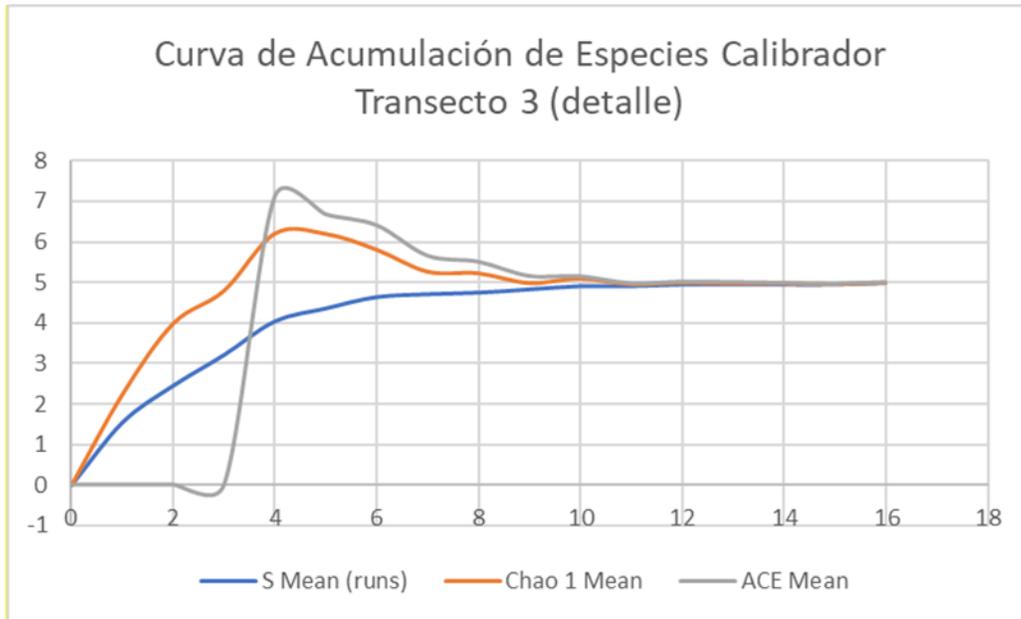


Gráfico IV.10 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 3 (detalle)

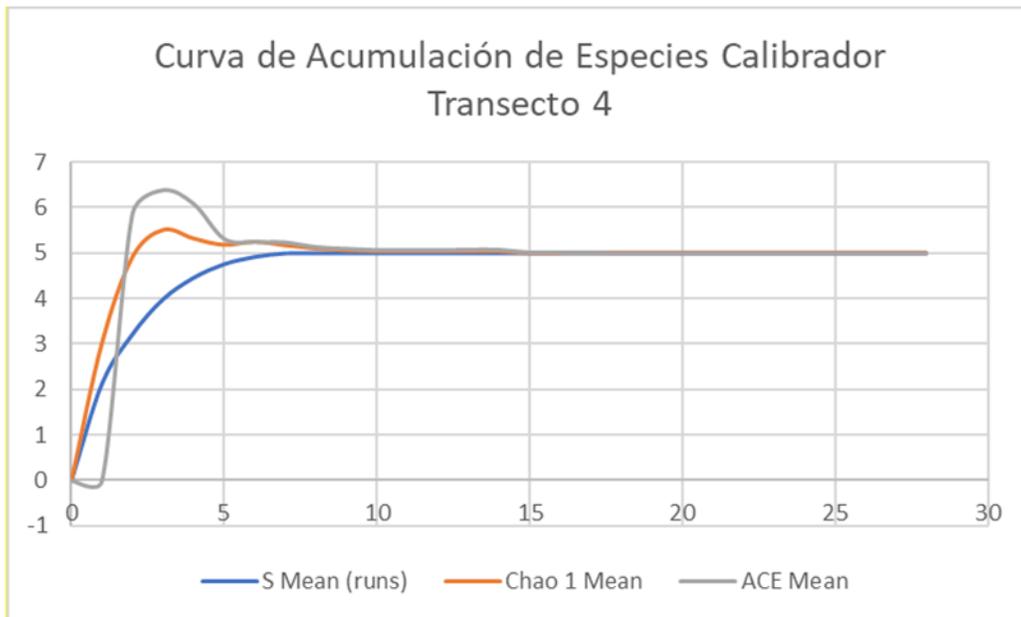


Gráfico IV.11 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 4.

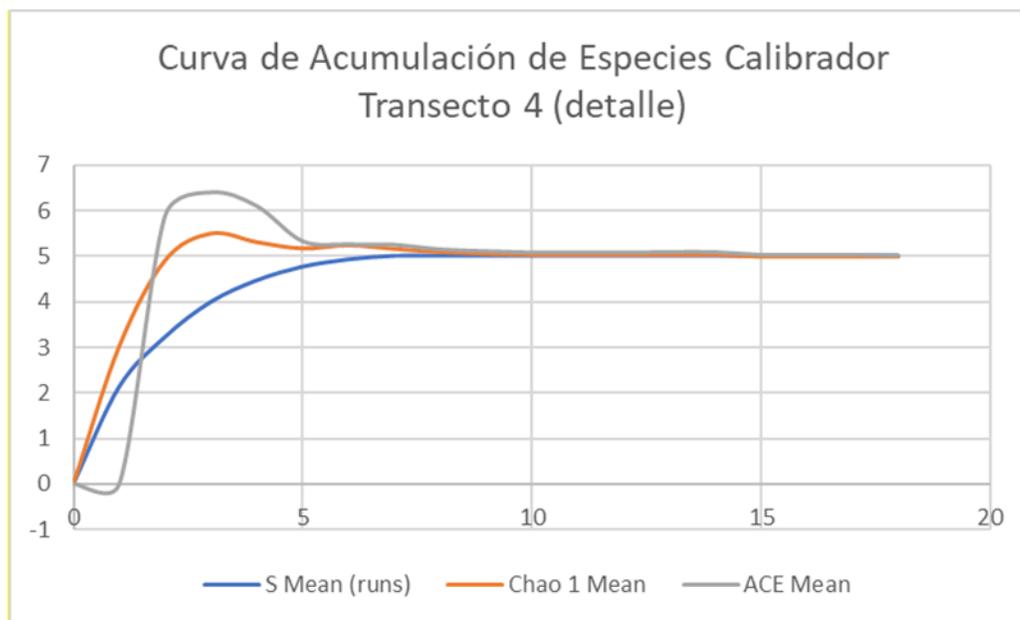


Gráfico IV.12 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 4 (detalle)

b) Fauna

De acuerdo con Flores (1996), la fauna silvestre de la subcuenca del Río San Juan presenta una mezcla de elementos neárticos y neotropicales, por ubicarse en la región en donde se encuentra el límite septentrional de distribución de algunas especies de afinidad tropical. Esto deriva fundamentalmente de la presencia de la Sierra Madre Oriental en el límite occidental de la subcuenca, pues funciona como un corredor biológico con orientación norte-sur para las especies de afinidad tropical y facilita su presencia en la zona. Aunque en dirección oeste–este la distribución de estas especies se limita en la región por las condiciones de aridez que presentan las zonas de las grandes llanuras, hacia la Planicie del Golfo.

La importancia de la Sierra Madre Oriental en la región como corredor biológico de la fauna migratoria, proveniente de zonas montañosas del Noreste de los Estados Unidos de Norte América y Canadá, en época invernal, es un aspecto poco estudiado hasta el momento. De norte a sur este macizo montañoso proporciona las



condiciones propicias para la migración, por ejemplo, de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) y algunas especies de aves (Flores,1996).

A pesar de la diversidad de hábitats que la presencia de la Sierra Madre Oriental implica, esta zona del país presenta una riqueza de biodiversidad media en comparación con la riqueza que presentan otras zonas. Sin embargo, la fauna de la región no ha sido ampliamente estudiada aún. Gran parte de los estudios de fauna silvestre de la zona son estudios descriptivos de los grupos de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y no se han estudiado con suficiencia otros grupos de fauna menor, como los insectos (Contreras *et.al.*, 1995).

a) Inventario de especies faunísticas

El ejercicio de observación y muestreo realizado para el desarrollo de esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, registra 91 especies de fauna, 12 de anfibios y reptiles, 69 de aves y 10 de mamíferos (Tablas IV.8, IV.9 y IV.10) los cuales fueron registrados en los 4 transectos ya establecidos, en cámaras trampa colocadas en sitios estratégicos y colocando trampas y redes de niebla el listado completo de las especies localizadas y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT, denotando que ninguna especie muestra un estatus de preocupación mayor, la categorización utilizada para este fin queda de la manera siguiente:

- Probablemente extinta en el medio silvestre (E): Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
- En peligro de extinción (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como



la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

- Amenazadas (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- Sujetas a protección especial (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Análisis taxonómico por grupo

Análisis de datos de Herpetofauna

Para la lista de especies de reptiles en cuanto a orden, familia, género, especie y nombre común en español se siguió el Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México (CONABIO, 2009). De igual forma se revisó la lista actualizada de Reptil data base, para los cambios taxonómicos.

Análisis de datos de Aves

Para la elaboración de las listas de especies se siguió el arreglo taxonómico de la American Ornithologists Union (1998), en cuanto a orden, familia género y especie, actualizado a la fecha con los suplementos. A cada especie se le asignó el nombre común en español de acuerdo con el Catálogo de autoridades taxonómicas de las aves de México (CONABIO, 2009).

Análisis de datos de Mamíferos

Para la lista de especies de mamíferos se siguió el arreglo taxonómico de Mammals Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (Wilson Y Reeder, 2005), en cuanto a orden, familia, género y especie. Para los nombres comunes se siguió el catálogo de autoridades taxonómicas de CONABIO.

Anfibios y reptiles

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anura	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana Leopardo	No endémica	Pr
Scuamata	Colubridae	<i>Coluber constrictor</i>	Chirriónera	No endémica	A
Scuamata	Phrynosomatidae	<i>Cophosaurus texanus</i>	Perrita de Arena	No endémica	A
Scuamata	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus collaris</i>	Iguana de Collar	No endémica	A
Scuamata	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel	No endémica	Pr
Testudines	Testudinae	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga de la Tierra	No endémica	A
Scuamata	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa Coralillo	No endémica	A
Scuamata	Colubridae	<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera	No endémica	A
Scuamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de Montaña	Endémica	A
Scuamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Árbol	No endémica	Pr
Testudines	Emyidae	<i>Terrapene coahuila</i>	Tortuga de Bisagra	Endémica	A
Scuamata	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija Costado Manchado	No endémica	A

Tabla IV.8 Lista de especies pertenecientes a anfibios y reptiles localizadas en el Área de Influencia del Proyecto Perforación Pozo Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aves

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato Mexicano	No endémica	lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	No endémica	lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	No endémica	lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta ala verde	No endémica	lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	No endémica	lc
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas dlypeata</i>	Pato cucharon-norteño	No endémica	lc

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	No endémica	Ic
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No endémica	Ic
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	No endémica	Ic
Podicipediformes	Podicipidae	<i>Podiceps nigricolis</i>	Zambullidor orejudo	No endémica	Ic
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No endémica	Ic
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	No endémica	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	No endémica	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	No endémica	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	No endémica	Ic
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla-negra menor	No endémica	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	No endémica	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	No endémica	Ic
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No endémica	Ic
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	No endémica	Ic
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	Pr
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No endémica	Pr
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	No endémica	Ic
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	No endémica	Ic
Chaladriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	No endémica	Ic
Chaladriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	No endémica	Ic
Chaladriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero chichicuilote	No endémica	Ic
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	Exótica-Invasora	Ic
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	No endémica	Ic
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	No endémica	Ic
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Exótica-Invasora	Ic
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	No endémica	Ic
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeilis acutipennis</i>	Chotacabras menor	No endémica	Ic
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé	No endémica	Ic
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	No endémica	Ic
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No endémica	Ic
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	No endémica	Ic
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	No endémica	Ic
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	No endémica	Ic
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Campostoma imberbe</i>	Mosqueo lampiño	No endémica	Ic

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	No endémica	lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	No endémica	lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	No endémica	lc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano -tijereta rosado	No endémica	lc
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	No endémica	lc
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	No endémica	lc
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cutlacoche pico curvo	No endémica	lc
Passeriformes	Laridae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	No endémica	lc
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	No endémica	lc
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Urraca americana verde	No endémica	lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	No endémica	lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura	No endémica	lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño	No endémica	lc
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	No endémica	lc
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	No endémica	lc
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila melanura</i>	Perlita del desierto	No endémica	lc
Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyesuelo matraquita	No endémica	lc
Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	No endémica	lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothypis celata</i>	Chipe corona naranja	No endémica	lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	No endémica	lc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	No endémica	lc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	No endémica	lc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	No endémica	lc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	No endémica	lc
Passeriformes	Calcariidae	<i>Calcarius ornatus</i>	Escribano collar castaño	No endémica	lc
Passeriformes	Emberizodae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	No endémica	lc

Tabla IV.9 Lista de especies pertenecientes a aves localizadas en el Área de Influencia del Proyecto Perforación Pozo Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

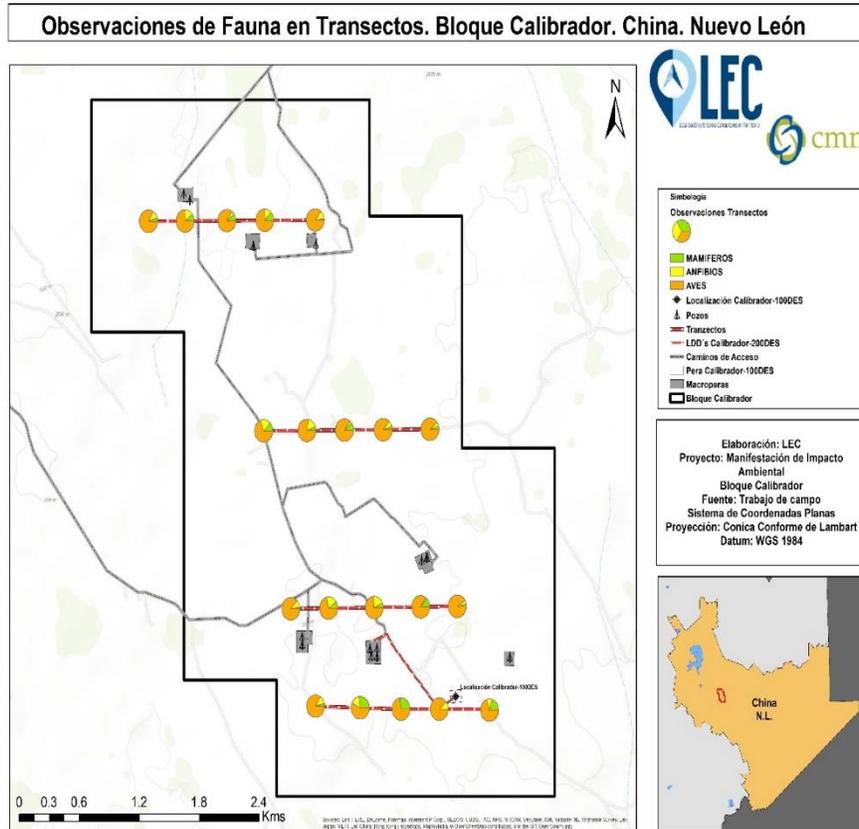


Mamíferos

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No endémica	lc.
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	No endémica	lc
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo del desierto	No endémica	lc
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	No endémica	lc
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereogroenlandicus</i>	Zorra gris	No endémica	lc
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No endémica	lc
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince, gato montés	No endémica	lc
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No endémica	lc
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	No endémica	lc
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys sp.</i>	Rata canguro	No endémica	lc

Tabla IV.10 Lista de especies pertenecientes a mamíferos localizadas en el Área de Influencia del Proyecto Perforación Pozo Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El registro fotográfico de la evidencia de presencia de especies faunísticas se encuentra en el **Anexo VIII**.



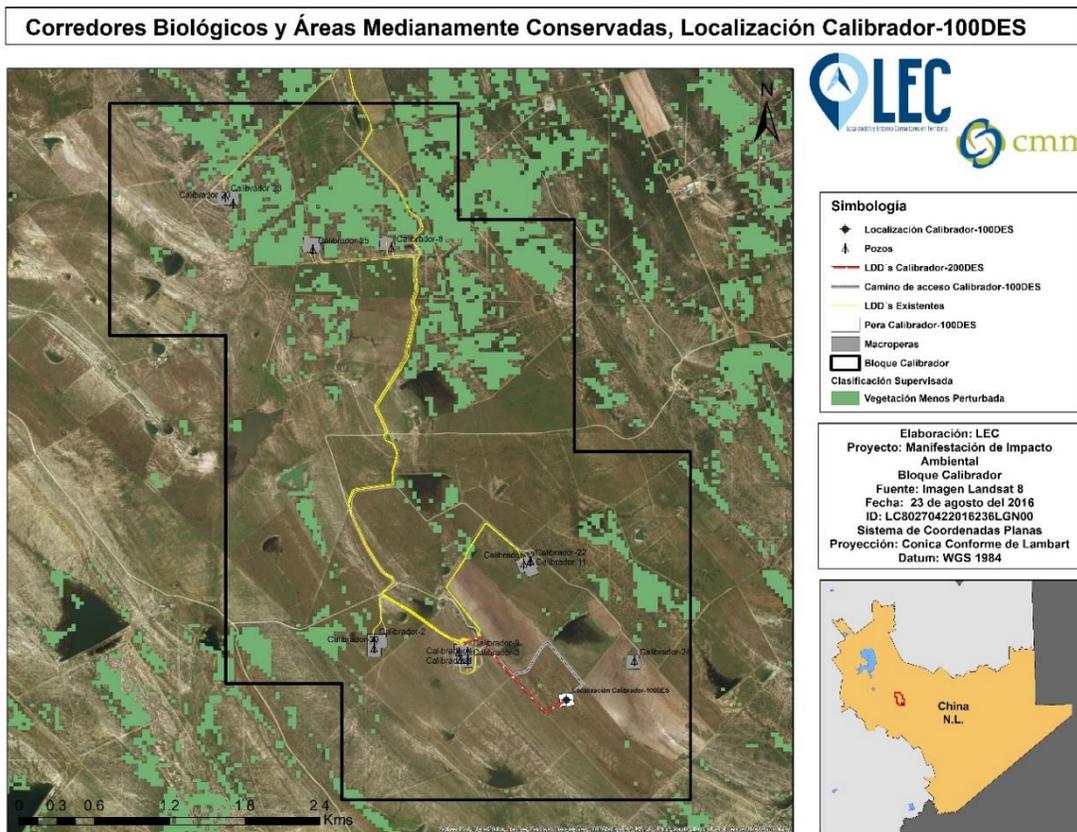
Mapa IV.28 Ubicación de los puntos de observación de los transectos recorridos y la distribución de individuos por grupos faunísticos

En cuanto a la distribución espacial de las especies se retomó la información generado en el documento *Línea Base Ambiental del Área Contractual 3 Calibrador* (LBA), con la finalidad de generar un mapa para mostrar los puntos de muestreo y los transectos recorridos de las observaciones de fauna. En dichos puntos se puede apreciar la dominancia de grupos presentes en el área, por medio de una serie de gráficas de pastel; de esta forma es posible observar que las aves son los organismos que presentan mayor ocurrencia en la mayoría de los transectos.

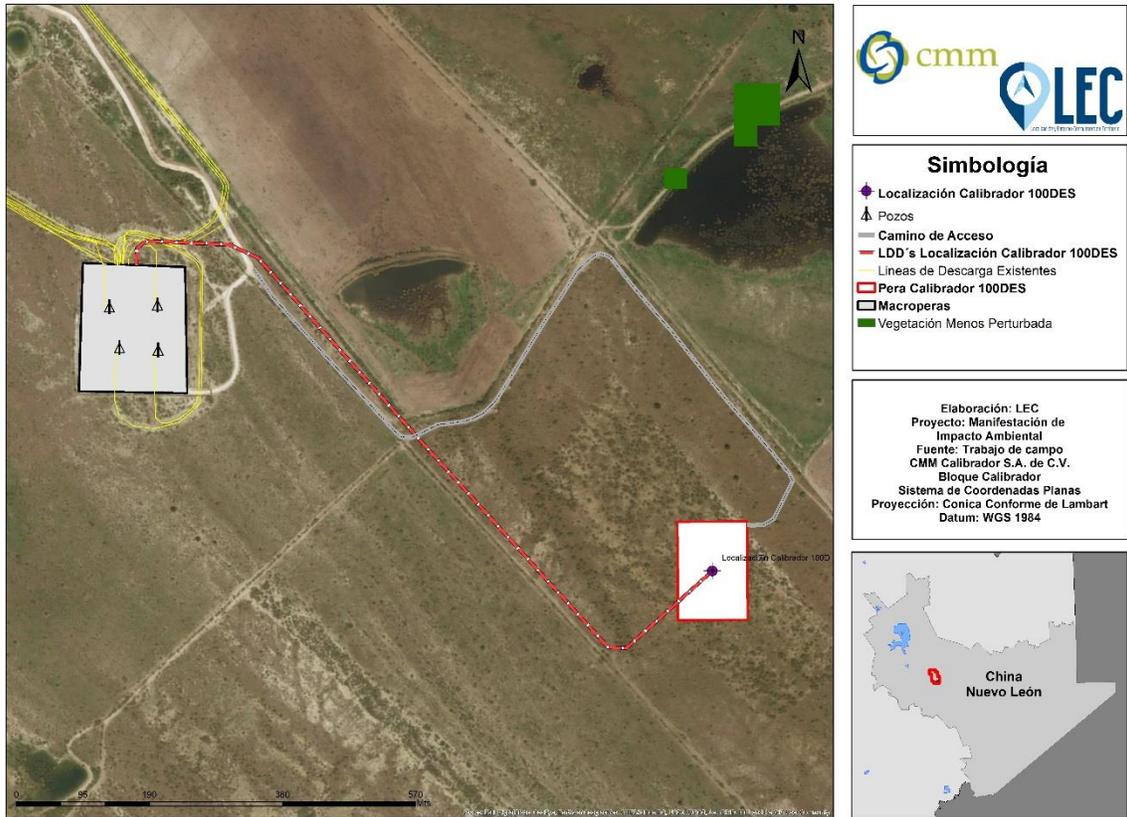
Con la finalidad de identificar si el Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES se encuentra o interrumpe algún corredor biológico, se

retomó el ejercicio de análisis por clasificación supervisada de imágenes satelitales, presentado en la LBA. Ese estudio identificó, por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG) distintas categorías de cobertura vegetal.

Para corroborar la incidencia o no incidencia del Proyecto sobre cobertura vegetal mayormente conservada (aunada a los corredores biológicos) se sobre puso la capa caracterizada como vegetación menos perturbada y el Área de Influencia del Proyecto a evaluar. El resultado de esta sobreposición son los Mapas IV.29 y IV.30, en donde se identifica que el Área de Influencia del Proyecto evaluado no interfiere sobre ninguna zona con vegetación medianamente conservada y en consecuencia algún corredor biológico.



Corredores Biológicos y Áreas Medianamente Conservadas. Localización Calibrador-100DES,



Mapa IV.30 Áreas medianamente conservadas y cuadro de maniobras (pera) del futuro Pozo Calibrador 100DES

IV.2.3. Paisaje



Fotografía IV.1 Panorámica general del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES

Las zonas que pudieran ser modificadas de manera permanente por las actividades propias de la extracción de gas en el Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES, obligan a incluir al componente paisajístico dentro del análisis ambiental. El cual se sustenta en dos aspectos fundamentales: el primero abarca la descripción de las propiedades del medio físico de la zona y el segundo analiza los efectos de la infraestructura y actividades propias de la extracción de gas del Proyecto evaluado.

El análisis de la calidad paisajística presente en el Área de Influencia del Proyecto se descompone en los siguientes elementos:

- **Visibilidad.** Este elemento es afectado de manera moderada. La construcción del Proyecto evaluado no modifica de manera severa la vista de las planicies, conformadas por llanos bajos y algunos lomeríos de pendientes muy poco pronunciadas; ya que la zona está rodeada principalmente de predios muy intervenidos por actividades ganaderas, silvícolas y cinegéticas. Asimismo, tampoco se aprecia una intervención visual de manera radical sobre sitios de interés arqueológico, áreas de conservación ecológica, parques nacionales o zonas de humedales o sitios RAMSAR (Fotografía IV.2).



Fotografía IV.2 Panorámica en la cual se aprecia la visibilidad abierta en el Área de Influencia del Proyecto

- Calidad paisajística. En la actualidad a los alrededores del Área de Influencia del Proyecto evaluado se identifica una estructura a base de vegetación compuesta, resultado un mosaico en el que predominan zonas de agostaderos, parches de matorral subinerme, así como extensiones de pastizal inducido y algunos embalses artificiales. No se prevén afectaciones de gran impacto a esta estructura visual-espacial por la construcción del Proyecto evaluado, ya que en la actualidad existen especies vegetales y animales de manera cosmopolita (Fotografía IV.3), cuya presencia es indicativa de una estabilidad ecológica en la zona. Situación que no se verá afectada por la construcción del Proyecto evaluado, dada su puntualización y escala.



Fotografía IV.3 Panorámica de espacios con pastizal inducido en el Área de Influencia del Proyecto evaluado

- Fragilidad visual. La integridad visual-espacial de los alrededores del Área de Influencia del Proyecto evaluado se ve afectada por la cercanía de cuadros de maniobras (peras), agostaderos y cabeceras de racho existentes. La realización del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES incrementará de manera marginal la fragilidad visual del paisaje, ya que se enmarca en una dinámica socioeconómica caracterizada por el regular recorrido de caminos, prácticas de rocoteo, remoción de suelo y pastoreo (Fotografía IV.4).



Fotografía IV.4 Vegetación afectada por actividades de limpieza de terrenos por parte de ganaderos aledaños al Área de Influencia del Proyecto evaluado

En términos generales, el paisaje actualmente presente en los alrededores del Área de Influencia del Proyecto evaluado está determinado por la intervención antrópica de elementos ambientales, en especial la cobertura vegetal a causa de la ganadería y prácticas aunadas a esta como el rocoteo, limpieza y remoción de suelo, sin que se identifiquen estructuras no naturales de gran impacto visual. Por lo que el relieve no pierde continuidad y se mantiene estable el mosaico vegetal y de uso del suelo, incluyendo los embalses artificiales. Situación que no se verá afectada significativamente por la construcción del Proyecto evaluado.



IV.2.4. Medio socioeconómico

En el presente apartado se analiza el medio socioeconómico perteneciente al sistema ambiental con la finalidad de identificar si el medio social será receptor de alteraciones derivadas del desarrollo del proyecto evaluado.

a) Demografía

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2015 la entidad de Nuevo León presentaba población total de 5,119,504 habitantes de los cuales 2,577,647 (50.30%) eran mujeres y 2,541,857 (49.70%) hombres, lo que indica que hay 99 hombres por cada 100 mujeres.

Para el año 2010, según el INEGI, el 82.81% de la población se encuentran en la cabecera municipal; asimismo se registró un total de 3,178 hogares censales, de los cuales 2,555 (80.39%) se localizan en la cabecera del municipio (INEGI, 2010). Es importante resaltar el registro de 195 hogares censales distribuidos en localidades de una sola vivienda y 72 hogares censales distribuidos en localidades de dos viviendas.

En relación con la dinámica de crecimiento demográfico y con base a los censos económicos del INEGI de 1990 al 2010, así como a la encuesta intercensal en 2015, se tiene que en la década de 1990 a 2000 se presentó una tasa de crecimiento de 2.2 por ciento. Para la siguiente década de 2000 a 2010 la tasa de crecimiento disminuyó 0.3 de punto porcentual (1.9%), y para el último quinquenio, 2010-2015 se estimó una tasa de 2.1 por ciento. (Gráfico IV.13).

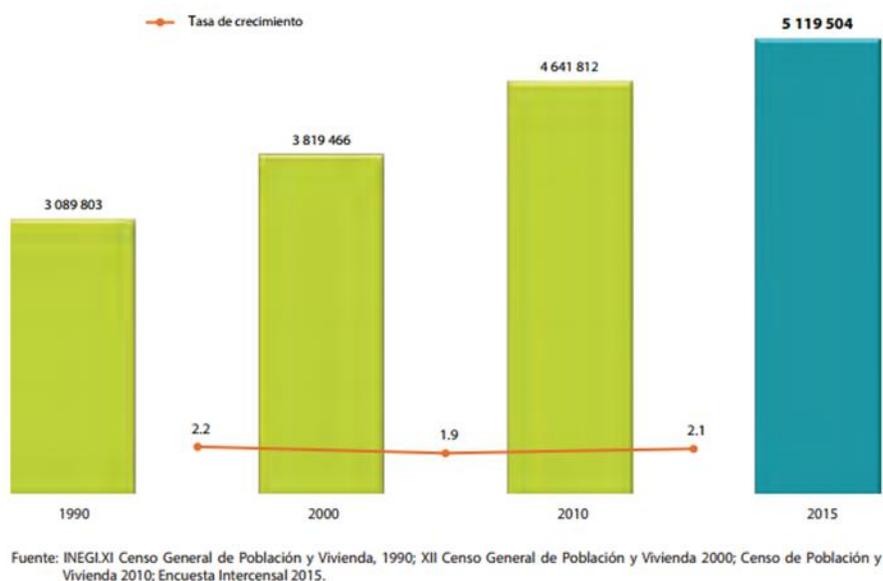


Gráfico IV.13 Población total de Nuevo León

En Nuevo León se prevé que la población continúe aumentando en las décadas futuras, alcanzando en 2020 una población de 5,440,277 personas con una tasa de crecimiento de 1.27 por ciento anual. En 2030 se tendrá una población de 6,097,769 habitantes con un ritmo de crecimiento menor, 1.01 por ciento anual. El Gráfico IV.14 muestra la estructura por edad y sexo; la cual se caracteriza por una base amplia, pero con una mayor proporción de población en edades adultas y avanzadas en un futuro. Este comportamiento estará asociado a que el incremento de nacimientos será significativo, pasarán de 84,938 nacimientos en 2010 a 87,511 en 2020 y a 90,312 en 2030.

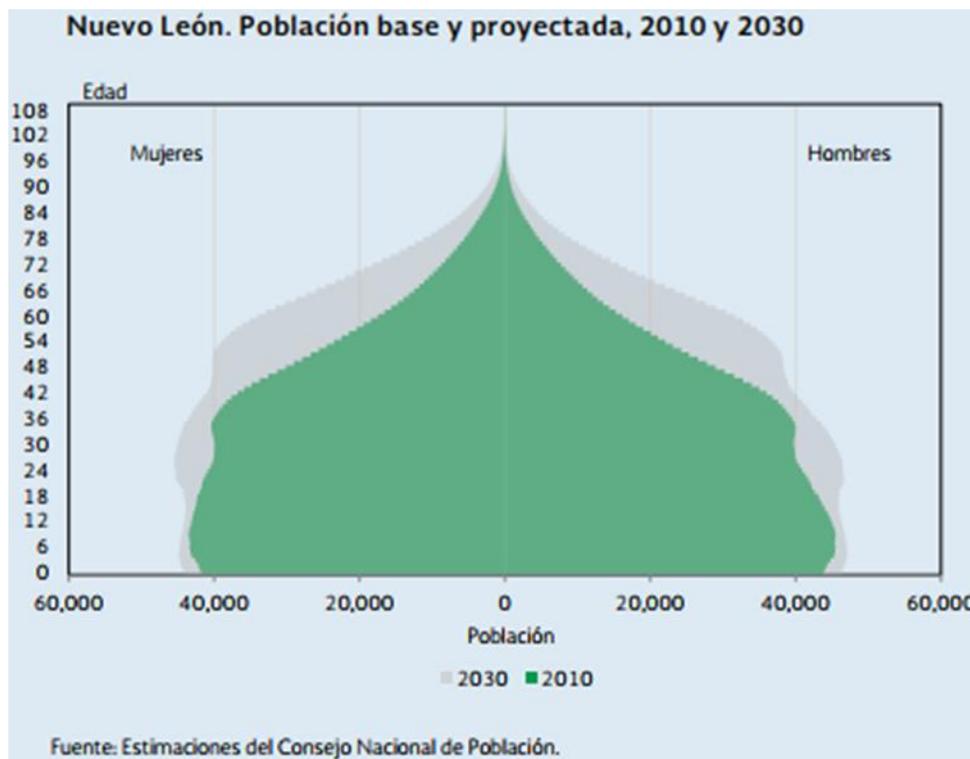


Gráfico IV.14 Población base y proyectada, 2010 y 2030. Para Nuevo León.

El municipio de China contaba para el año 2015 con 10,835 habitantes. El 50.74% de esta población era del sexo masculino (5,498 hombres) cuya edad media es de 31 años, mientras que el 49.26% corresponde al sexo femenino (5,337 mujeres) con edad media de 29 años; con una relación de 103.01 hombres por cada 100 mujeres.

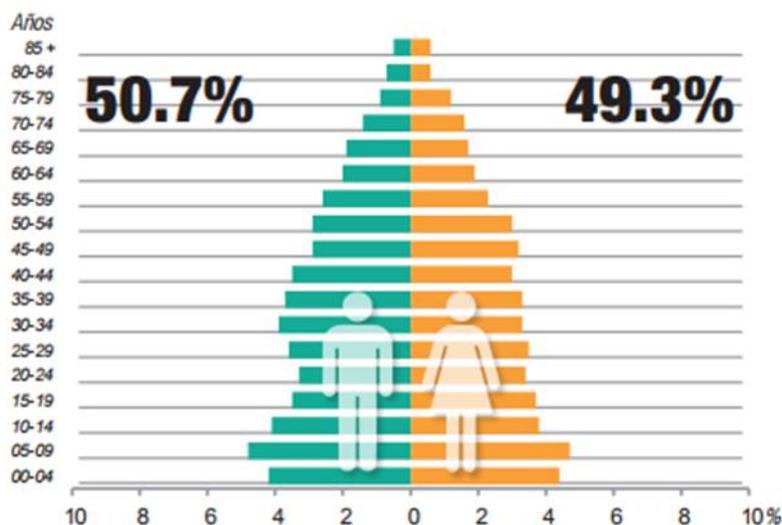


Gráfico IV.15 Pirámide poblacional del Municipio de China Fuente: INEGI

Natalidad

La fecundidad es uno de los principales componentes del crecimiento de la población y del cambio en la estructura por edad. El descenso de la fecundidad en Nuevo León se ha debido principalmente al creciente acceso a los servicios de salud reproductiva, incluyendo la información y disponibilidad de métodos anticonceptivos en los servicios de salud. Esto ha permitido a mujeres y hombres planificar mejor sus familias. El descenso de la fecundidad y una mayor disponibilidad de programas de planificación familiar, redundan en efectos positivos en el desarrollo de la población y del país, pues éstos generalmente se ven acompañados por un incremento en la participación económica de las mujeres, una mayor inversión pública en el cuidado de la salud y educación de los hijos.

El número promedio de hijos de una mujer durante su vida reproductiva (entre los 15 y 49 años) se expresa en la Tasa Global de Fecundidad (TGF). Entre 1990 y 2010, en Nuevo León, al igual que en décadas pasadas, este indicador muestra una tendencia descendente, aunque las reducciones son cada vez menores; en el primer

quinquenio de los años noventa se observó un decremento de 0.3 hijos por mujer, ya que de 2.76 hijos en 1990 se redujo a 2.47 hijos por mujer para 1995. Durante el segundo quinquenio de la década de 1990, la velocidad del descenso continúa disminuyendo, para 2000 la TGF llegó a 2.30 hijos por mujer (0.16 hijos menos que en 1995). Esta tendencia a la baja se mantiene hasta llegar a 2.13 hijos en 2010, con una reducción de 0.2 hijos durante el periodo comprendido entre 2000 y 2010. (Gráfico IV.16).

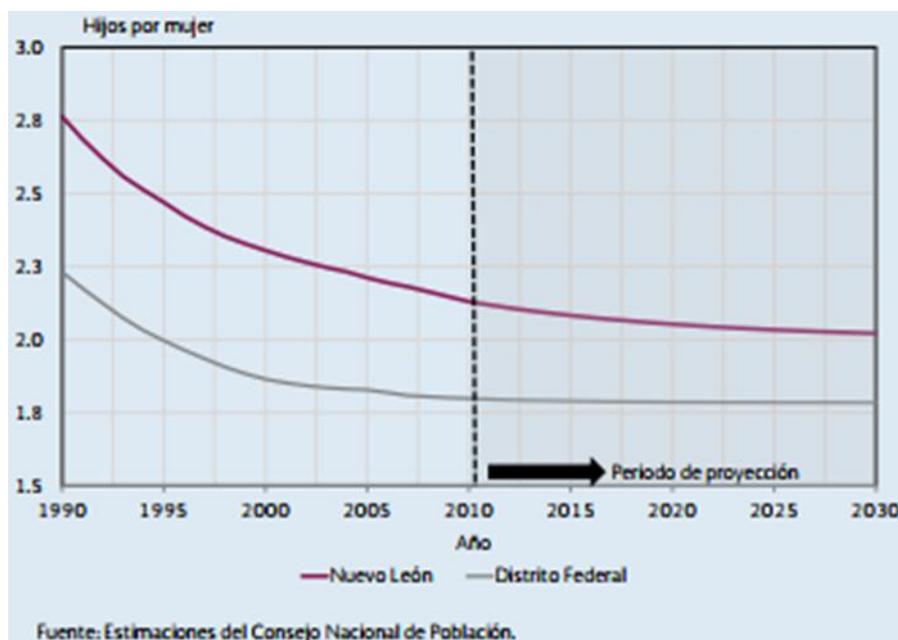


Gráfico IV.16 Tasa global de fecundidad, 1990-2030

En el caso específico del municipio de China, el total de mujeres de entre 15 y 49 años que tuvieron hijos vivos pasó de 167 a 123 entre 2008 y la Encuesta Intercensal 2015, lo que significó una leve disminución en números absolutos.

Si se analiza el número de nacimientos registrados en el Municipio de China, en las últimas 2 décadas, se observa que el número de nacimientos registrados ha caído considerablemente, pasando de 256 para el año 1994 a 123 para el año 2015.



Grafico IV.17 Cantidad de nacimientos registrados para el Municipio de China, N.L. Para el año 2015.

Mortandad

La posibilidad de vivir una vida larga y saludable ha sido considerada un elemento de referencia en el desarrollo humano. El mayor descenso de mortalidad en los Estados Unidos Mexicanos se produjo a mediados del siglo XX, cuando la mortalidad infantil se redujo aproximadamente 50 por ciento en menos de 15 años y se registraron ganancias en la esperanza de vida de alrededor de un año por cada año calendario. La segunda parte del siglo XX fue testigo de un considerable progreso en la salud y la sobrevivencia de los mexicanos, estrechamente vinculado al sostenido descenso de las enfermedades infecciosas y parasitarias. En la década final del siglo pasado e inicial del presente, las ganancias en esperanza de vida han sido moderadas, producto de una creciente presencia de enfermedades crónico-degenerativas.

El comportamiento de este indicador en Nuevo León ha mostrado un sensible descenso en el periodo de 1990 a 2010, al pasar de 21.2 a 9.7 defunciones de menores de un año por cada mil nacimientos.

Se espera que la mortalidad infantil disminuya a 8.2 en 2020 y a 7.5 en 2030; diferenciando entre hombres y mujeres, la mortalidad infantil pasará de 10.7 y 8.7

en 2010 a 9.0 y 7.3 defunciones en 2020 y a 8.2 y 6.7 defunciones de menores de un año por cada mil nacidos vivos en 2030, respectivamente (Gráfico IV.18).

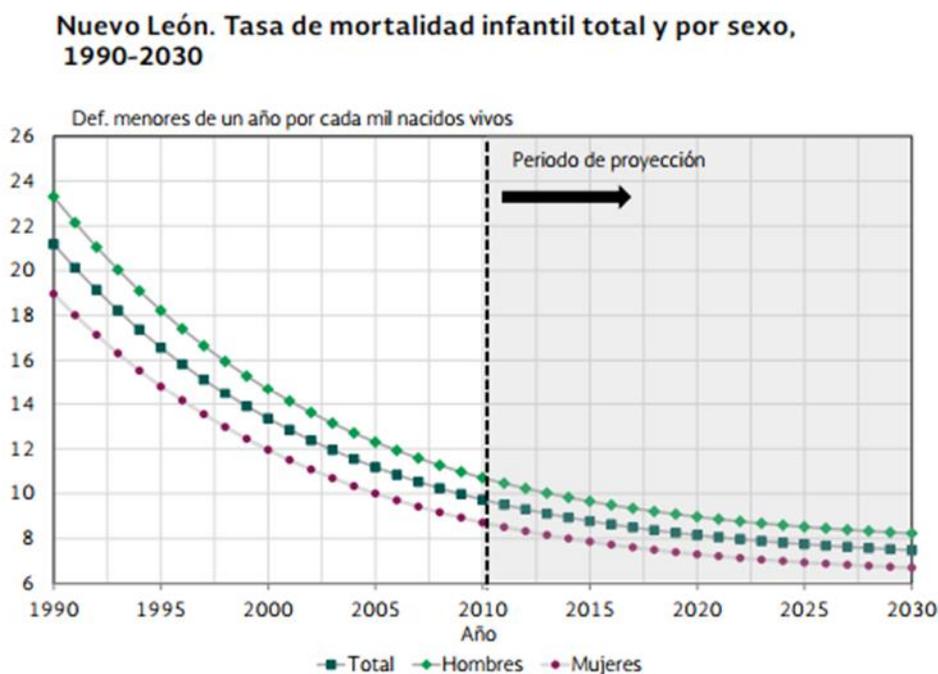


Gráfico IV.18 Tasa de mortalidad infantil total y por sexo.

Migración

La autonomía de elegir dónde vivir y cuándo cambiar de lugar de residencia es una de las libertades más preciadas del hombre. La posibilidad de emprender una nueva vida en un lugar diferente, adquiriendo una mejora en oportunidades de trabajo, instituciones para estudiar, calidad de vida, entre otras, ha motivado a las migraciones en toda la historia de la humanidad. Los cambios de residencia de la población han estado presentes en la historia de los Estados Unidos Mexicanos como motor del desarrollo económico y social, convirtiendo a la migración en una importante fuerza modeladora de la estructura por edad y sexo de los estados. Sin



embargo, el rápido crecimiento urbano da lugar a múltiples problemas como la creación de zonas habitacionales o espacios laborales. Pero, en el otro extremo, está presente la preocupación de dotar de servicios a los pequeños núcleos poblacionales que se encuentran dispersos en el territorio nacional.

La importancia de la migración interna para Nuevo León se advierte ha implicado menores ganancias de población al comparar la dinámica del crecimiento natural de la población (nacimientos y defunciones) con el crecimiento social o migratorio en la entidad. En el primer quinquenio de los noventa, el número de personas que nacieron superó a los inmigrantes (80.6 mil y 30.7 mil, respectivamente) y las defunciones registradas fueron en volumen menor a la de los emigrantes (13.9 mil respecto a 18.9 mil). Tal hecho muestra que el crecimiento natural (nacimientos menos defunciones) es el responsable del aumento de la población del estado.

Durante el periodo 1995-1999, la ganancia neta de población por la migración interestatal fue en promedio de 0.37 habitantes por cada cien en un año, para 2005 fue de 0.34 y en 2010 la tasa fue de 0.29. Para el periodo de proyección se ha estimado que la migración interna pasará a 0.28, 0.26, 0.24 en 2015, 2020 y 2025 respectivamente y llegará a 0.22 por cada cien habitantes en 2030 (Gráfico IV.19).

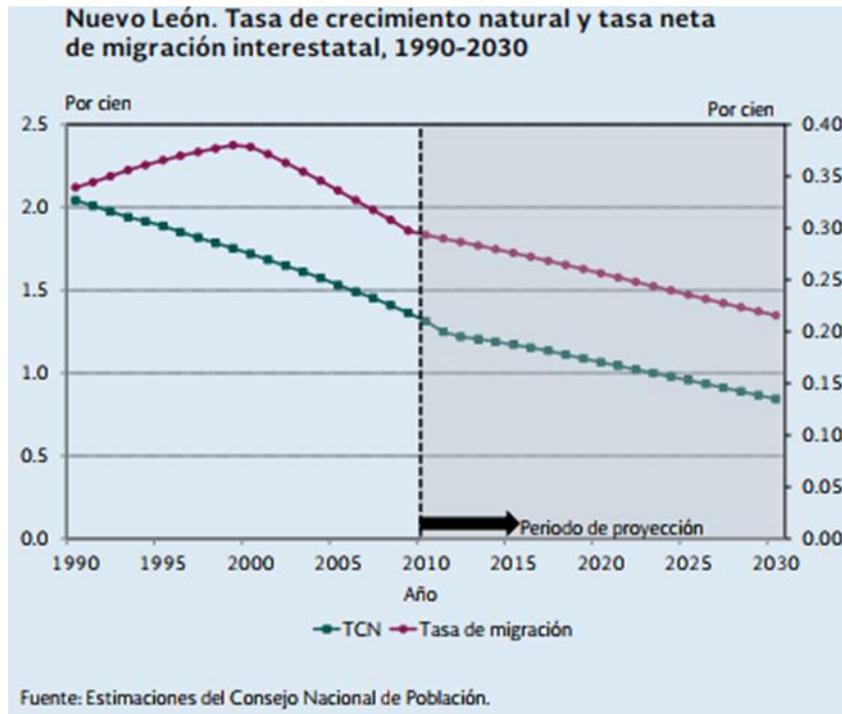


Gráfico IV.19 Tasa de crecimiento natural y tasa neta de migración interestatal, 1990-2030

Con relación a los datos obtenidos de la encuesta de Población de 5 y más años según su lugar de residencia en marzo de 2010 INEGI (2015) se observa que 204 personas llegaron procedentes de otro municipio, 280 provienen de otra entidad federativa o del extranjero y 54 personas no especificaron. Los datos relativos, indican un bajo índice de inmigración, ya que, el 97.89% de los habitantes han permanecido en su lugar de residencia dentro del municipio de China, por lo que, tan solo el 2.07% de habitantes cambiaron su lugar de residencia al municipio.

Población de 5 y más años por municipio y su distribución porcentual según lugar de residencia en marzo de 2010 Al 15 de marzo de 2015							
Municipio	Total	Lugar de residencia en marzo de 2010 a/(Porcentaje)					
		En la misma entidad b/				En otra entidad o país	No especificado
		Total	En el mismo municipio	En otro municipio	No especificado		
Estado	4 682 806	95.26	90.17	9.79	0.04	3.93	0.81
China	9 899	96.67	97.89	2.07	0.04	2.83	0.51
			9690.03	204.83	4.14	280.00	50.00

Tabla IV.11. Población de 5 años y más según su lugar de residencia en marzo de 2010 al 15 marzo de 2015.

Población económicamente activa (PEA).

Los Censos de Población y Vivienda en México han incluido tradicionalmente el tema del empleo porque permite contar con un acervo histórico de información que dé cuenta de las transformaciones de la oferta laboral; explicar los grandes componentes del mercado de trabajo y las modificaciones en la actividad productiva, además de conocer la estructura de la población económicamente activa a pequeños niveles de desagregación.

De acuerdo con datos consultados de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, Subsecretaría de empleo y productividad laboral, Nuevo León en el tercer trimestre del 2017 presenta una Población Económicamente Activa de 2,446,421 habitantes y cuya distribución se representa en la (Gráfico IV.20).

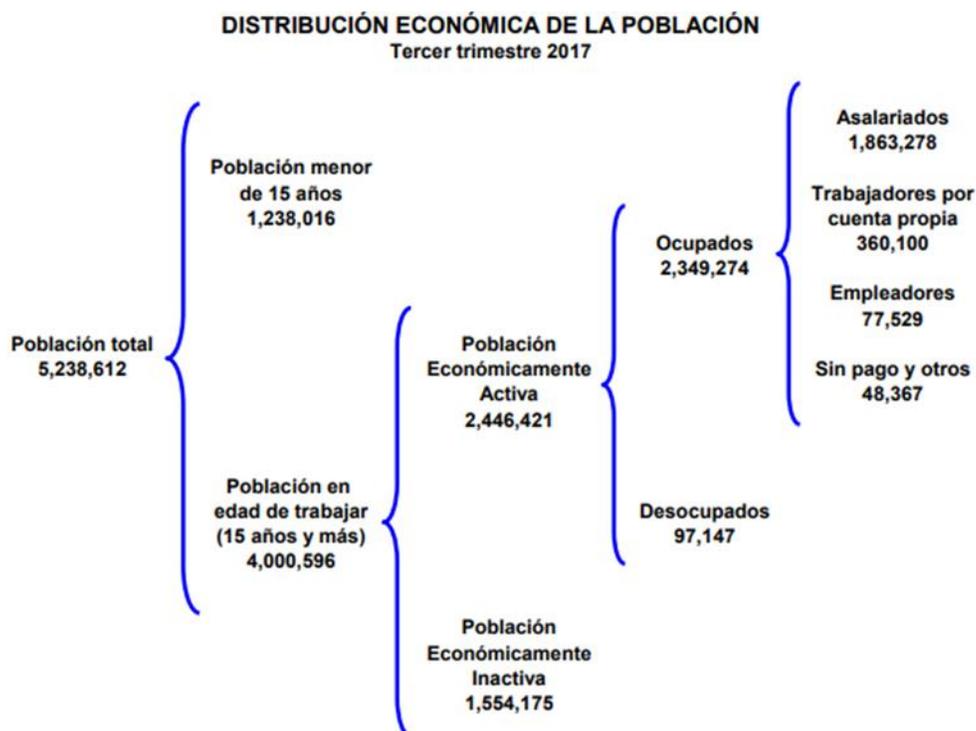


Gráfico IV.20 Distribución Económica de la Población Tercer Trimestre del 2017.

China, presenta una PEA de 4,886 habitantes de los cuales 4,774 es población económicamente activa ocupada lo que representa el 97.7% respecto a la PEA municipal.

Población y actividad económica en el municipio de China, Nuevo León.

Para conocer la distribución de la población y de la actividad económica en el municipio de China, Nuevo León, se consultó el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), elaborados por el INEGI. Las fuentes anteriores muestran una concentración de la población y de la actividad económica en la cabecera municipal.

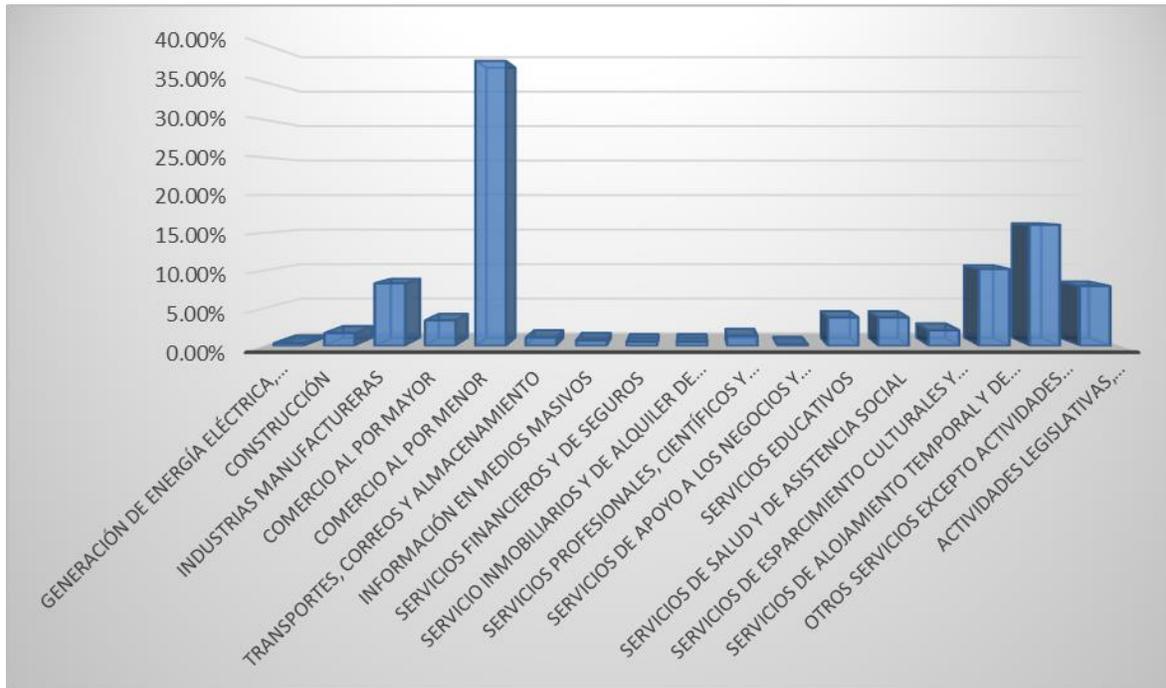


Gráfico IV.21. Peso relativo de los sectores económicos en el municipio de China, N.L.

En cuanto a la actividad económica, el DENUJE registra 529 unidades económicas, en el año 2015, las cuales se ubican en su totalidad en la cabecera municipal de China (INEGI, 2016). La mayor parte (37.81%) está dedicado al comercio al por menor y un 26.28% dedicado a los servicios. Cabe destacar que se registran 18 unidades económicas dedicadas al comercio al por mayor, en particular el comercio al por mayor de medicamentos veterinarios y alimentos para animales, excepto mascotas; de fertilizantes, plaguicidas y semillas para siembra; y de ganado y aves en pie.

En el municipio de China, los sectores de las industrias manufactureras están constituidos por 44 unidades económicas, sin que se identifique industria pesada. Destaca la fabricación de productos de madera para la construcción, fabricación de material desechable de uso mecánico y fabricación de productos de herrería.



En cuanto a la actividad económica, el DENUJE registra 529 unidades económicas, en el año 2015, las cuales se ubican en su totalidad en la cabecera municipal de China (INEGI, 2016). La mayor parte (37.81%) está dedicado al comercio al por menor y un 26.28% dedicado a los servicios. Cabe destacar que se registran 18 unidades económicas dedicadas al comercio al por mayor, en particular el comercio al por mayor de medicamentos veterinarios y alimentos para animales, excepto mascotas; de fertilizantes, plaguicidas y semillas para siembra; y de ganado y aves en pie.

En el municipio de China, los sectores de las industrias manufactureras están constituidos por 44 unidades económicas, sin que se identifique industria pesada. Destaca la fabricación de productos de madera para la construcción, fabricación de material desechable de uso mecánico y fabricación de productos de herrería.

En términos generales, no se encontró registro de actividad industrial en el municipio de China, Nuevo León.

Vivienda

De acuerdo con el último censo de población y vivienda (INEGI 2010), en China, se tienen registradas 3,343 viviendas particulares habitadas, de éstas, 3,178 se encuentran clasificadas como casa, 14 como departamentos y 10 como vecindad.

En términos generales, no se encontró registro de actividad industrial en el municipio de China, Nuevo León.

Vivienda

De acuerdo con el último censo de población y vivienda (INEGI 2010), en China, se tienen registradas 3,343 viviendas particulares habitadas, de éstas, 3,178 se encuentran clasificadas como casa, 14 como departamentos y 10 como vecindad.

Municipio	Viviendas particulares habitadas	Clase de vivienda particular				
		Casa	Departamento en edificio	Vivienda en vecindad o cuartería	Otro tipo de vivienda	No especificado
China	3 343	3 178	14	10	8	132

Tabla IV.12. Viviendas particulares según material en pisos. Fuente: INEGI Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015.

Lo anterior significa un índice de 3.24 habitantes por vivienda dentro del municipio en estudio.

Las características principales de la mayoría de las viviendas es que están construidas principalmente de block y concreto sobre todo en la zona urbana, aunque también se encuentran construcciones de madera con techos de lámina, o de cartón, este material de construcción se utiliza en unidades familiares de más bajos recursos.

En lo que respecta al material principal con que están construidos los pisos se tiene que el 50,09% utiliza cemento y el 49,37% es de madera, mosaico y otro material.

Un factor importante es que aún existen viviendas con piso de tierra, representando apenas el 0.44%, sin embargo, esta situación implica propagación de enfermedades gastrointestinales, de ahí que se le debe poner especial atención. La representación gráfica se muestra enseguida.

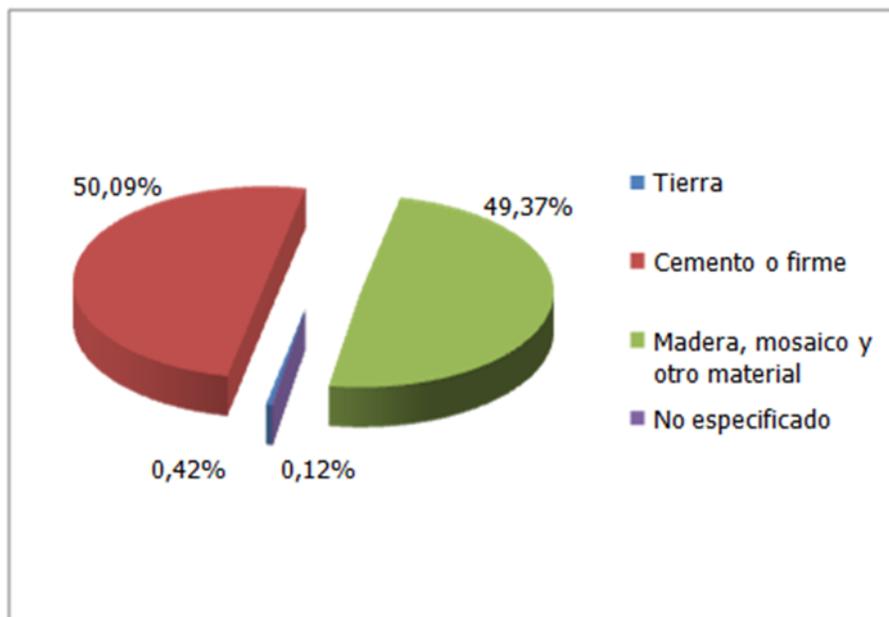


Gráfico IV.22. Viviendas particulares según material en pisos.

De acuerdo con el Anuario Estadístico (edición 2015) en el municipio fueron autorizados un total de 24 créditos para la vivienda a través de dos organismos, siendo estos el INFONAVIT y SHF. Se destacan que 19 fueron utilizados para la ampliación o mejoramiento de la vivienda, mientras que solo cinco fueron para vivienda completa (ver Tabla IV.13)

Municipio	Total	Vivienda completa	Mejoramiento físico de vivienda	Cofinanciamiento
Organismo				
China	24	5	19	0
INFONAVIT	14	5	9	0
SHF	10	0	10	0

Tabla IV.13. Créditos de vivienda por organismo. Fuente: Anuario Estadístico de Nuevo León. INEGI, 2015.

En cuanto al acceso a servicios de salud, el 88% de la población del municipio posee algún tipo de servicio de salud, es decir, 9 mil 535 habitantes, lo cual refleja un incremento de 14.9 puntos porcentuales entre el Censo 2010 y la Encuesta Intercensal 2015.

El Seguro Popular es la institución que aglutina la mayor cantidad de derechohabientes con un total de 6 mil 284, seguido del IMSS con 3 mil 359 derechohabientes y, finalmente, el ISSSTE que reporta 433 personas. Se observa en la Ilustración IV.10 que el porcentaje de derechohabientes del IMSS aumentó 2.7%; el porcentaje de derechohabientes del ISSSTE disminuyó 0.3%; mientras que el crecimiento más significativo lo tuvo el Seguro Popular pasando del 32.1% a 57.9%.

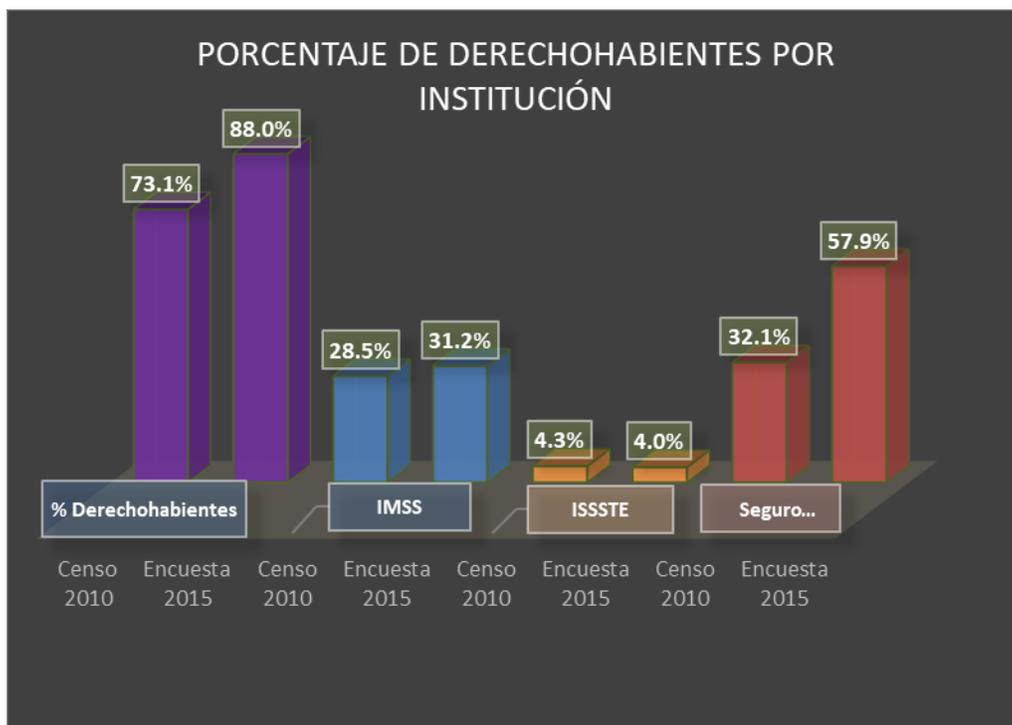


Gráfico IV.23 Porcentaje de Población Derechohabiente por Institución Servicios de salud

En el año 2015, el municipio de China cuenta con 8 unidades médicas (1.5% del total de unidades médicas de la entidad federativa).

El personal médico era de 13 personas (0.13% del total de médicos en la entidad federativa) y la razón de médicos por unidad médica era de 1.6, frente a la razón de 13.4 en toda la entidad federativa.

En el 2010, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 26.9%, equivalente a 2,933 personas. Para el 2015, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud disminuyó al 12%, equivalente a 1300 personas en condiciones precarias de servicio de salud.

Localidades por área de influencia

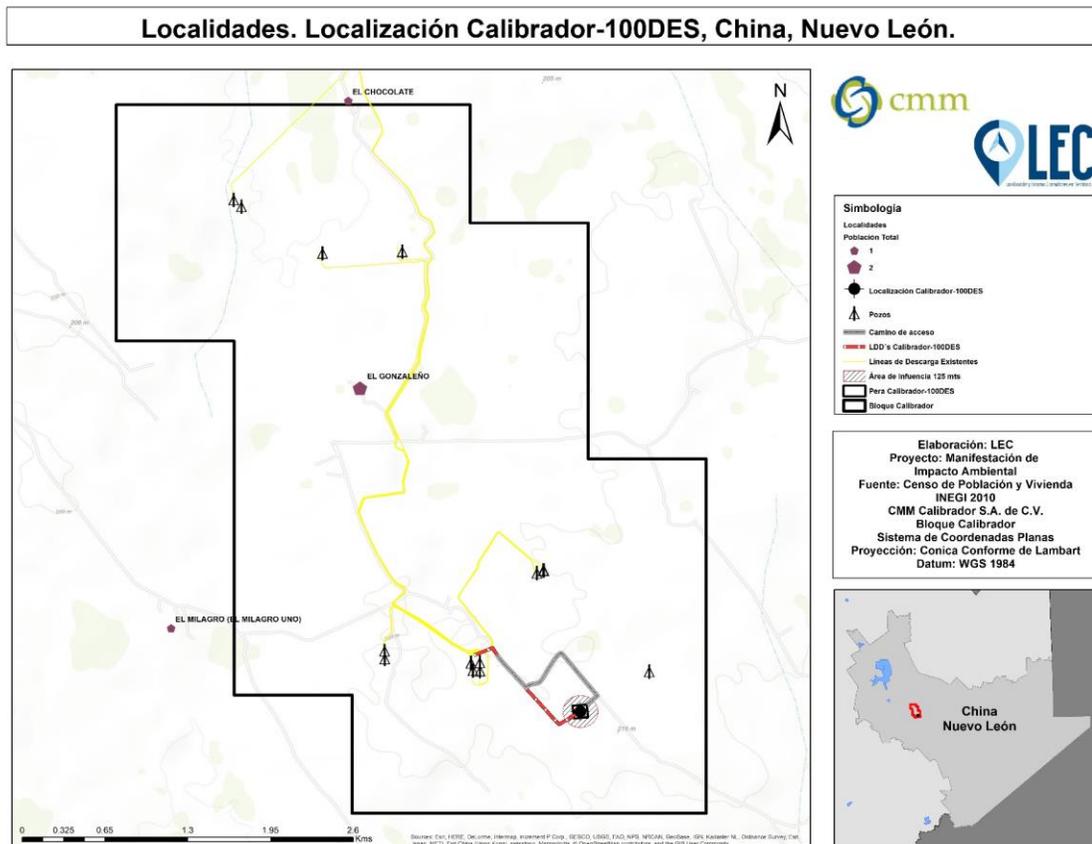
De acuerdo con los resultados principales por localidad del censo de población y vivienda del INEGI en 2010, las localidades presentes en el área de influencia son las siguientes:

Municipio	Localidad	Habitantes
China	La Piedra Parada	0
	Las Iglesias	0
	El Sauz	0
	El Canelo (El Canelo Dos)	0
	La Retama	0
	El Gonzaleño	2
	San Isidro Uno (San Isidro)	2

Tabla IV.14 Localidades al interior del Área Contractual 3 Calibrador Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI (2010).

Dentro del área de influencia, se tiene un total de 14 localidades, todas de carácter rural y con actividad predominantemente silvopastoril, en las cuales sólo en 3 localidades, El Repelo, Las Comitas y Onofre, existe población con 1, 5 y 2 habitantes por localidad respectivamente, lo que representa un total de 8 habitantes en el Área Contractual Calibrador.

En el Mapa IV.31, se aprecia la distribución espacial de las localidades, dentro del Área Contractual Calibrador y cercanas al Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES.



Mapa IV.31. Localidades bloque Calibrador. Fuente: Elaboración propia. Datos censo de población y vivienda, INEGI 2010.

Población indígena

Dentro de las áreas de influencia (Área Núcleo, Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta) del Proyecto Área Contractual Calibrador, es preciso decir que no se localizan comunidades indígenas, así como tampoco dentro del territorio del municipio de China, en el estado de Nuevo León, lo anterior se determina con base en el Catálogo de Localidades Indígenas elaborado por la Comisión Nacional para MIA-P Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD, Área Contractual 3. IV.92



el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, así como derivado de la consulta in situ realizada a la presidencia municipal de China, N.L.

Cabe señalar que tampoco se documenta la existencia de población indígena nativa dentro de los tabulados de la encuesta intercensal 2015, INEGI.

De acuerdo con lo establecido en el convenio 169 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre pueblos y comunidades indígenas y tribales en países independientes, no existen elementos sujetos de consulta ni dentro de las áreas delimitadas ni en sus cercanías, es decir, no existen los elementos distintivos de pueblos tribales e indígenas que marca el citado convenio como lo son la auto identificación, estilos tradicionales de vida, cultura y modo de vida diferentes a los de los otros segmentos de la población (forma de subsistencia, idioma o costumbres), organizaciones sociales e institucionales políticas propias, leyes, ni continuidades históricas y no existen instituciones representativas dentro del municipio de China, ni dentro del estado de Nuevo León.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El Área Contractual 3 Calibrador se ubica en el municipio de China (Nuevo León), en un territorio en el que no se registra la presencia de localidades urbanas, ni localidades indígenas; que se caracteriza por la falta de infraestructura de vías de comunicación y servicios.

Como resultado de su ubicación en el trópico de cáncer y como resultado del patrón de vientos descrito, el área contractual se caracteriza por ser una zona de clima seco, con amplias oscilaciones de temperatura, presencia de temperaturas extremas, escasas precipitaciones y poco vapor de agua en la atmósfera. Lo que determina la presencia de las condiciones de aridez y sequía extrema que caracterizan la región.



Edafológicamente, los suelos que caracterizan el polígono del Área Contractual son de tipo xerosol: lúvico (con presencia de arcillas), y cálcico (ricos en cal), que forman capas blancas sobre las áreas de suelo naturalmente expuesto.

Por tratarse de suelos poco profundos también son vulnerables a los procesos de erosión física causados por la acción antrópica que remueve la cobertura vegetal para dar paso a las actividades agrícolas y pecuarias. A pesar de que su fertilidad depende de la disponibilidad de agua, que es un recurso particularmente escaso en la región.

En cuanto a la hidrología de la subcuenca, sólo se observan cuerpos de agua superficiales que recorren el territorio en las zonas que se encuentran sobre los suelos con mayor permeabilidad, que no es el caso del tipo de suelo presente en el polígono del Área Contractual.

Actualmente, en el polígono del Área Contractual las actividades antrópicas han mostrado incrementos poco significativos. Este comportamiento de la cobertura vegetal puede estar indicando la disminución de la presión antrópica en el área, el abandono de las áreas productivas, y la presencia de condiciones favorables para la recuperación de la vegetación primaria.

En cuanto a la diversidad de flora y fauna, la región de la subcuenca presenta una mezcla de elementos neárticos y neotropicales, debido a su ubicación en el trópico de cáncer, pero también a la presencia de la Sierra Madre Oriental que funciona como corredor biológico en la región.

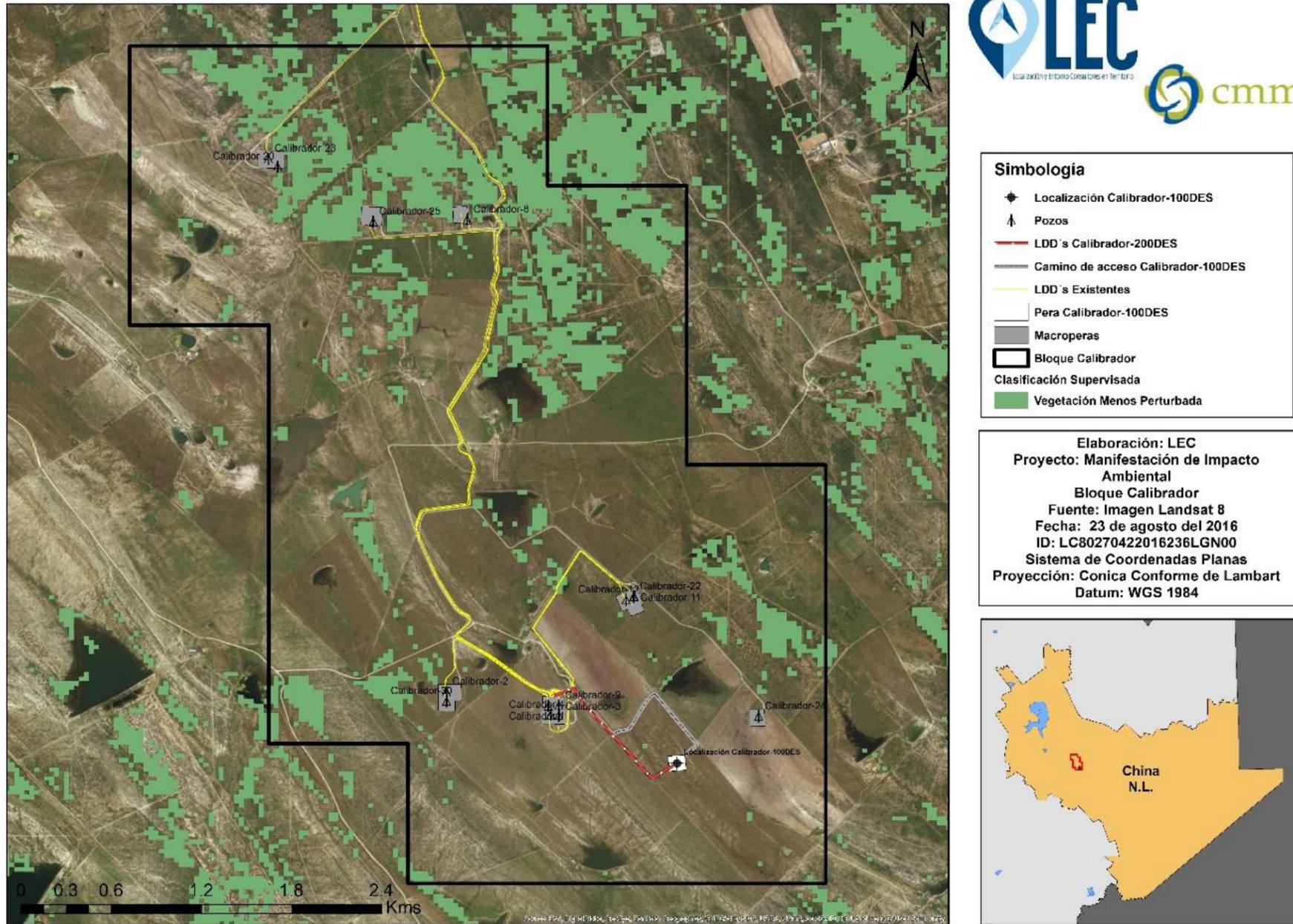
El análisis de la flora y la fauna presentes en el área del polígono permitió reportar la presencia de una comunidad biológicamente estable, aunque alterada por los disturbios causados por la agricultura y la ganadería.



En general se observan en el Área Contractual 3 Calibrador alteraciones de muy bajo impacto en los componentes y factores ambientales, que no comprometen la integridad ambiental de los ecosistemas presentes en el polígono.

Una vez realizado el ejercicio de superposición de capas de información geográfica, con la plataforma Quantum GIS versión 2.18.15, del buffer del Área de Influencia, así como de las capas de vegetación, uso del suelo y la capa de vegetación menos perturbada, procedente del ejercicio de clasificación supervisada de imágenes satelitales de la LBA del Área Contractual 3, se generaron los Mapas IV.32 y IV.33.

Corredores Biológicos y Áreas Medianamente Conservadas, Localización Calibrador-100DES



Mapa IV.32. Usos de suelo y vegetación del Área Contractual 3 Calibrador, con infraestructura de extracción de gas seco y Localización del futuro Pozo Calibrador 100



El Mapa IV.32 integra información correspondiente al uso del suelo, a los tipos de vegetación y su cobertura, resaltando las áreas cubiertas por vegetación menos perturbada, en su mayoría MET y vegetación halófila.

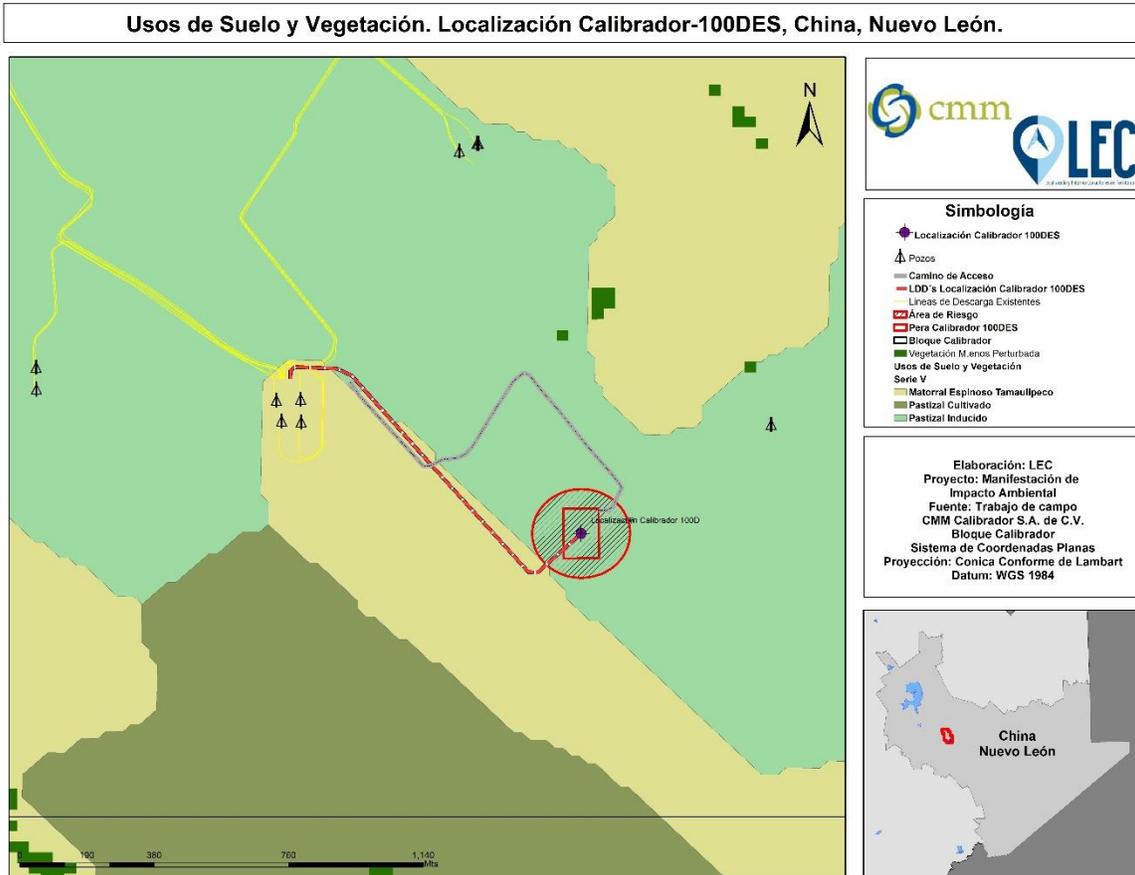
A pesar de la fragmentación de la cobertura vegetal menos perturbada, es posible identificar algunos parches de vegetación secundaria en el centro y sur del polígono, así como un corredor biológico en la sección norte del Área Contractual.

En las áreas correspondientes a pastizal cultivado y agricultura de temporal es posible identificar zonas con vegetación arbustiva secundaria.

En cuanto a la interacción de la infraestructura de extracción de gas seco y el entorno inmediato, es posible observar que al noroeste y al norte del Área Contractual 3 Calibrador, un pequeño parche de vegetación secundaria y otro de mayor tamaño el cual delimita un embalse artificial (jagüey), estas ubicaciones son puntuales y se caracterizan por estar contenidas en sitios con pastizales cultivados y agricultura de temporal, distantes de zonas con vegetación menos perturbada.

La infraestructura de extracción de gas seco se concentra al sur del Área Contractual 3 Calibrador. Esta sección se caracteriza por amplias extensiones de pastizal cultivado, con parches de vegetación menos perturbada (en particular MET).

El Mapa IV.33 es un acercamiento del Mapa IV.32 que incorpora el Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES, en el cual se observa que el cuadro de maniobras del futuro Pozo Calibrador 100DES se conformará en su totalidad sobre pastizal cultivado. Donde el Área de Influencia del Proyecto no alcanza vegetación menos perturbada, ya que se la zona permanece con afectaciones propias de las actividades ganaderas (rocoteo), como lo evidencia la Fotografía IV.6.



Mapa IV.33 Uso del suelo y vegetación. Detalle alrededor el Área de Influencia del Proyecto



Fotografía IV.6. Uso de cercas vivas y pastizal inducido en el Área de Influencia del Proyecto

Finalmente, la vegetación menos perturbada al norte y fuera del Área de Influencia del Proyecto se caracteriza por ser secundaria de MET (Fotografía IV.7).



Fotografía IV.7 Vegetación secundaria de MET al oeste del Área de Influencia del Proyecto

La situación ambiental en el Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES se caracteriza por presentar afectaciones derivadas de la actividad ganadera. Muestra de esto es la pérdida de cobertura vegetal y cambio de uso de suelo en un porcentaje importante del Área de Influencia del Proyecto, factores que han determinado la magnitud en las presiones antrópicas de la zona.

Para caracterizar el inventario ambiental se utilizarán los siguientes criterios diversidad de especies y grado naturalidad del Área de Influencia del Proyecto evaluado.

El criterio de diversidad se expresará con el índice de Shannon para describir el estado de riqueza de especies faunísticas y vegetales.

El índice de Shannon se expresa con un número positivo, sus valores oscilan entre el 0.5 y 5 en la mayoría de los ecosistemas; el rango de valores entre 2 y 5 es reflejo



de un ecosistema estable, valores menores a 2 reflejan una baja diversidad y valores mayores a 5 indican la presencia de una alta diversidad en el ecosistema.

En el caso de la vegetación encontrada en el Área de Influencia del Proyecto Evaluado el índice de Shannon se encuentra en el rango de 2.91 a 4.96. El máximo valor del índice registrado indica una diversidad alta, asociada a los parches de vegetación menos perturbada. Por el contrario, los valores bajos se encuentran asociados a emplazamientos con pastizal inducido.

Para la fauna, el índice de Shannon registra los siguientes máximos: 3.28, en el grupo de las aves, 2.18 en el grupo de anfibios y reptiles y 1.87 en el grupo de mamíferos. Estos registros indican que el sistema en general presenta una diversidad media-alta; lo anterior infiere una asociación de especies estable a pesar de que el medio se encuentre perturbado.

La información anterior ayuda a conocer el grado de naturalidad propio del Área de Influencia del Proyecto. Los índices de diversidad, tanto para especies vegetales y faunísticas, se encuentran dentro del rango asociados a ecosistemas estables. Por lo que el nivel de conservación a pesar de las perturbaciones en la cobertura vegetal y el suelo. Si bien es difícil encontrar zonas prístinas, es posible identificar al rededor del Área de Influencia del Proyecto parches de vegetación con un grado de conservación alto, la cual no se verá afectada al momento de la construcción del Proyecto.

Dado lo anterior, será necesario mantener en todo momento el Proyecto evaluado contenido en su Área de Influencia (Capítulo VI).

b) Síntesis del inventario

Como se ilustra en el Mapa IV.34 el Sistema Ambiental del Área de Influencia del Proyecto evaluado se caracteriza por su suelo de uso ganadero, en el que predominan



los pastos inducidos y algunos arbustos, ninguno de estos en algún estatus del a NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como el resto del Área Contractual 3 Calibrador, en los alrededores del Área de Influencia del Proyecto se identifican parches de vegetación menos perturbada, en particular vegetación secundaria de MET. Sin embargo, la construcción del Proyecto evaluado no interrumpe la continuidad de algún corredor biológico o intervendrá de alguna manera en la reducción o degradación de este tipo de vegetación.

En cuanto a la diversidad de especies faunísticas se pudo observar que una mayor riqueza se encuentra asociada con las áreas de vegetación menos perturbada. Por lo que las afectaciones sobre la fauna presente en las cercanías del Área de Influencia del Proyecto no incidirán en su establecimiento, reproducción y en general en sus historias de vida.



Índice de Tablas

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	2
Tabla IV.1 Ubicación de los extremos perimetrales y Línea de Descarga de la Pera Calibrador 100-DES en coordenadas UTM WGS 84.	6
Tabla IV.2 Componentes climáticos Área Contractual 3, Calibrador	10
Tabla IV.3 Resultados del análisis de agua superficial, muestra Calibrador-1.	38
Tabla IV.4 Resultados del análisis de agua superficial, muestra Calibrador-2.	40
Tabla IV.5 Resultados del análisis de agua superficial, muestra Calibrador-3.	41
Tabla IV.6 Listado de especies vegetales al interior de la localización Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-2010	51
Tabla IV.7 Datos merísticos de la vegetación arbustiva y arbórea del interior del cuadro de maniobras (pera) del futuro Pozo Calibrador 100DES	52
Tabla IV.8 Lista de especies pertenecientes a anfibios y reptiles localizadas en el Área de Influencia del Proyecto Perforación Pozo Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	63
Tabla IV.9 Lista de especies pertenecientes a aves localizadas en el Área de Influencia del Proyecto Perforación Pozo Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	65
Tabla IV.10 Lista de especies pertenecientes a mamíferos localizadas en el Área de Influencia del Proyecto Perforación Pozo Calibrador 100DES y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	66
Tabla IV.11. Población de 5 años y más según su lugar de residencia en marzo de 2010 al 15 marzo de 2015.	83
MIA-P Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD, Área Contractual 3. IV.	103



Tabla IV.12. Viviendas particulares según material en pisos. Fuente: INEGI Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015.....	87
Tabla IV.13. Créditos de vivienda por organismo. Fuente: Anuario Estadístico de Nuevo León. INEGI, 2015.	89
Tabla IV.14 Localidades al interior del Área Contractual 3 Calibrador Fuente: Censo de población y vivienda, INEGI (2010).....	91



Índice de Mapas

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	2
Mapa IV.1 Delimitación del contexto regional en el que se ubica el Área Contractual Calibrador.....	3
Mapa IV.2 Área de influencia del proyecto Pozo Calibrador 100DES.	8
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	8
Mapa IV.3 Rangos de Humedad que caracterizan la subcuenca que delimita el contexto regional del Área Contractual 3 Calibrador.	11
Mapa IV.4 Humedad del suelo presente a nivel Regional.	13
Mapa IV.5 Precipitación media anual a nivel regional	14
Mapa IV.6 Precipitación promedio anual nivel regional	15
Mapa IV.7 Nivel de humedad por mes nivel regional	16
Mapa IV.8 Temperatura media anual a nivel regional	17
Mapa IV.9 Temperatura máxima anual nivel regional	18
Mapa IV.10 Temperatura mínima promedio anual a nivel regional	19
Mapa IV.11 Zonificación eólica con respecto a la región de estudio.....	22
Mapa IV.12 Proceso de evapotranspiración a nivel regional	23
Mapa IV.13 Época geológica a nivel regional	25
Mapa IV.14 Formaciones rocosas del Área Contractual 3.....	26
Mapa IV.15 Hipsometría a nivel regional	27
Mapa IV.16 Curvas de nivel ordinarias para el Área Contractual 3.....	28



Mapa IV.17 Área Contractual Calibrador respecto a fallas tectónicas	29
Mapa IV. 18 Tipo de suelo a nivel regional	30
Mapa IV.19 Subtipo de suelo en el Área Contractual 3	31
Mapa IV.20 Edafología de la localización Calibrador 100DES	32
Mapa IV.21 Hidrología a nivel regional	34
Mapa IV.22 Hidrografía del Área Contractual 3, Calibrador y localización Calibrador 100DES	35
Mapa IV.23 Localización de puntos de muestreo de agua superficial	37
Mapa IV.24 Usos de suelo y vegetación del Área Contractual 3 y de la localización Calibrador 100DES	45
Mapa IV.25 Cobertura vegetal en el Área de Influencia del Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES	46
Mapa IV.26 Cobertura arbórea en la Localización Calibrador 100DES	53
Mapa IV.27 Uso de suelo y vegetación, transectos e infraestructura	55
Mapa IV.28 Ubicación de los puntos de observación de los transectos recorridos y la distribución de individuos por grupos faunísticos	67
Mapa IV.29 Áreas medianamente conservadas en el Área Contractual 3 Calibrador	68
Mapa IV.30 Áreas medianamente conservadas y cuadro de maniobras (pera) del futuro Pozo Calibrador 100DES	69
IV.2.3. Paisaje	70
IV.2.4. Medio socioeconómico	74
Mapa IV.31. Localidades bloque Calibrador. Fuente: Elaboración propia. Datos censo de población y vivienda, INEGI 2010.	92



IV.2.5. Diagnóstico ambiental	93
Mapa IV.32. Usos de suelo y vegetación del Área Contractual 3 Calibrador, con infraestructura de extracción de gas seco y Localización del futuro Pozo Calibrador 100	96
Mapa IV.33 Uso del suelo y vegetación. Detalle alrededor el Área de Influencia del Proyecto	98

Índice de Gráficos

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	2
Gráfico IV.1 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-1 con LMP	39
Gráfico IV.2 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-2 con LMP	40
Gráfico IV.3 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-3 con LMP	42
Gráfico IV.4 Comparativo de resultados de la muestra de agua Calibrador-1, Calibrador-2, Calibrador-3 y Calibrador-4 con Niveles Regulatorios (LMP).....	43
Gráfico IV.5 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 1.	56
Gráfico IV.6 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 1 (detalle).....	57
Gráfico IV.7 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 2.	57
Gráfico IV.8 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 2 (detalle).....	58
Gráfico IV.9 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 3.	58
Gráfico IV.10 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 3 (detalle).....	59
Gráfico IV.11 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 4.	59



Gráfico IV.12 Curva de Acumulación de Especies Vegetales Calibrador Transecto 4 (detalle).....	60
Gráfico IV.13 Población total de Nuevo León.....	75
Gráfico IV.14 Población base y proyectada, 2010 y 2030. Para Nuevo León.	76
Gráfico IV.15 Pirámide poblacional del Municipio de China Fuente: INEGI.....	77
Gráfico IV.16 Tasa global de fecundidad, 1990-2030	78
Gráfico IV.17 Cantidad de nacimientos registrados para el Municipio de China, N.L. Para el año 2015.	79
Gráfico IV.18 Tasa de mortalidad infantil total y por sexo.	80
Gráfico IV.19 Tasa de crecimiento natural y tasa neta de migración interestatal, 1990-2030.....	82
Gráfico IV.20 Distribución Económica de la Población Tercer Trimestre del 2017. .	84
Gráfico IV.21. Peso relativo de los sectores económicos en el municipio de China, N.L.	85
Gráfico IV.22. Viviendas particulares según material en pisos.	88
Gráfico IV.23 Porcentaje de Población Derechohabiente por Institución Servicios de salud.....	90



Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	2
V.1.1. Indicadores de impacto	2
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	3
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	5
Índice de tablas.....	36



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos significativos que generará el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES sobre el Sistema Ambiental.

Se entiende por impacto ambiental a cualquier modificación al entorno natural o humano, así como a cualquiera de sus elementos, producida directa o indirectamente por actividades humanas con el potencial de modificar su calidad ambiental. Estas modificaciones pueden ser positivas o negativas, en distintos grados, desde la transformación del paisaje hasta el cambio en las condiciones ambientales.

Como se señaló en el Capítulo IV, en el Área de Influencia del Proyecto se caracteriza por ser una zona en donde predomina el pastizal inducido y la actividad ganadera, con algunos parches de vegetación menos perturbada, en particular vegetación secundaria del MET.

En términos ambientales, la calidad actual del medio ecológico presenta un grado de naturalidad medio-alto, en particular en el Área de Influencia se presenta un grado de afectación alto provocado por la actividad ganadera.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1. Indicadores de impacto

Los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto proceden de la *Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo* considerando:

- ✓ Representatividad
- ✓ Relevancia

- ✓ Excluyente
- ✓ Cuantificable
- ✓ Fácil identificación

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presentan los principales factores ambientales y socioeconómicos que pudieran ser afectados por la construcción del Proyecto evaluado, así como los indicadores que sintetizan la situación actual por atributo de cada uno de los factores.

Factor		Atributo	Índice reportado	
Medio abiótico	Agua	Superficial	Calidad	Caracterización con base a Normas de Calidad del agua superficial
		Subterránea	Calidad	Caracterización con base a Normas de Calidad del agua subterránea
	Suelo	Estructura		Nivel de alteración
		Alteración de geoformas		Nivel de alteración
		Calidad		% Remoción
	Atmósfera	Calidad		Caracterización con base a Normas de Calidad del aire
		Clima		Cambios en los patrones del régimen climático
		Temperatura		Cambios en temperaturas medias
	Procesos	Erosión	Suelo expuesto	% de suelo expuesto
		Deposición	Acumulación de sustancias	Volumen de depósitos
Medio biótico	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura	Densidad	% de cobertura
		Árboles	Densidad	% de cobertura
		Arbustos	Densidad	% de cobertura
		Pastos	Densidad	% de cobertura
		Riqueza de especies	Diversidad	Índice de Shannon



Factor		Atributo	Índice reportado		
		Especies NOM-059-SEMARNAT-2010	Estatus	Presencia/ausencia	
		Historias de vida de las especies	Resiliencia	Tamaño de las poblaciones	
		Barreras ecológicas	Continuidad	Frecuencia y magnitud de afectaciones	
		Invasión de malezas	Densidad	% de cobertura	
		Corredores ecológicos	Continuidad	Frecuencia y magnitud de afectaciones	
	Fauna	Aves	Diversidad	Índice de Shannon	
		Animales terrestres	Diversidad	Índice de Shannon	
		Riqueza de especies	Diversidad	Índice de Shannon	
		Movilidad de las especies	Resiliencia	Tamaño de las poblaciones	
		Barreras ecológicas	Continuidad	Frecuencia y magnitud de afectaciones	
		Corredores ecológicos	Continuidad	Frecuencia y magnitud de afectaciones	
	Medio socioeconómico	Factor estético Paisaje	Vistas panorámicas y paisajes		Calidad paisajística
			Naturaleza		Capacidad de recuperación
Espacios abiertos				% de transparencia	
Paisajes				Calidad paisajística	
Aspectos físicos singulares				Sitios de importancia ecológica	

Factor		Atributo	Índice reportado
	Nivel cultural	Desarmonías	Frecuencia y magnitud de afectaciones
		Estados de vida	Nivel de bienestar
		Salud y seguridad	Nivel de bienestar
		Empleo	% PEA
		Densidad de población	Habitantes / Km ²
	Servicios e infraestructura	Infraestructuras	Estado de conservación
		Red de transportes	Estado de conservación
		Red de servicios	Estado de conservación
		Vertederos de residuos	Nivel de saturación

Tabla V.1 Factores ambientales y sociales con atributos e índices de reporte

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Para la identificación de potenciales impactos del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES se empleó el método conocido como Matriz de Leopold. Este método consiste en la identificación de tareas y actividades características de un proyecto de perforación de pozo para extracción de hidrocarburos, así como la lista de componentes o factores de medio ambiente –natural y social– susceptibles de ser afectados, positiva o negativamente por el proyecto evaluado. Con la información anterior se construyen cuadros de doble entrada, así el análisis de las intersecciones (cruces de columnas y filas) guía la identificación de potenciales impactos, así como su magnitud, durante el desarrollo de cada etapa del proyecto evaluado.

Para la identificación y descripción de los potenciales impactos ambientales, así como de su análisis por etapa del proyecto se siguieron los siguientes pasos:



1. Investigación de fuentes bibliográficas especializadas en proyectos industriales, en particular la información técnica sobre obras tipo de perforación. Con la finalidad de guiar la identificación de impactos adversos se consultó la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional para la Cuenca de Burgos, así como su Resolutivo correspondiente. Asimismo, se consultó bibliografía sobre las características ambientales de la Provincia de las llanuras de Coahuila y Nuevo León, así como la Línea Base Ambiental y la Evaluación de Impacto Social (información presentada en el Cap. IV).
2. Se realizó trabajo de campo, durante el periodo 14 a 20 de diciembre del año 2017 en el Área del Proyecto y su Área de Influencia, en el que se incluyó un plan de observación y muestreo de flora y fauna, incluyéndose aspectos de infraestructura de extracción de hidrocarburos, vías de acceso al Área del Proyecto y usos del suelo y cobertura vegetal relevantes para el análisis ambiental y las implicaciones del proyecto sobre éste.
3. Con base en la información obtenida por fuentes bibliográficas y verificada en campo, se procedió a describir cualitativamente, por medio de la Matriz de Leopold, los impactos ambientales que serán generados por la ejecución del proyecto evaluado, haciendo la precisión de cuáles componentes ambientales resultarán afectados y evaluando la magnitud e importancia de tales impactos.
4. Finalmente, tras la identificación de las interacciones y de los impactos, se procedió a identificar las medidas de mitigación y compensación, según el caso, descritas más adelante (Cap. VI).

Una vez recopilada la información arriba descrita se procedió a la valoración de los impactos. Esta valoración considera como criterio la dimensión del impacto, en particular: la magnitud y la temporalidad del mismo. La magnitud y la temporalidad



del impacto serán expresadas cuantitativamente, con una escala de valores del 1 al 10.

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

A continuación, se detallan los métodos empleados.

A) Lista de verificación

El primer paso de la identificación de impactos consiste en sintetizar y ordenar por etapa la información relacionada con las actividades del proyecto, presentado *in extenso* en el Capítulo II.

Con base en esta información se generó específicamente para el Proyecto de perforación del Pozo Calibrador 100DES, la siguiente Lista de verificación de actividades (factores de obra) para ejecutar durante el desarrollo del mismo.

De manera similar, se procedió a la revisión y selección de los factores ambientales que pueden ser afectados (adversa o positivamente), a partir de la información bibliográfica sobre el medio ambiente y la información de campo.

El listado de los factores ambientales que pueden ser modificados en diferente grado por las obras a realizarse durante las diferentes etapas del proyecto se incluye en la siguiente tabla.

Factor		Atributo
Medio abiótico	Agua	Superficial
		Subterránea
	Suelo	Estructura
		Alteración de geoformas
		Calidad
	Atmósfera	Calidad
		Clima
		Temperatura
	Procesos	Erosión

Factor		Atributo	
		Deposición	Acumulación de sustancias
Medio biótico	Cobertura Vegetal	Árboles	Densidad
		Arbustos	Densidad
		Pastos	Densidad
		Riqueza de especies	Diversidad
		Especies NOM-059-SEMARNAT-2010	Estatus
		Historias de vida de las especies	Resiliencia
		Barreras ecológicas	Continuidad
		Invasión de malezas	Densidad
		Corredores ecológicos	Continuidad
	Fauna	Aves	Diversidad
		Animales terrestres	Diversidad
		Riqueza de especies	Diversidad
		Movilidad de las especies	Resiliencia
		Barreras ecológicas	Continuidad
Corredores ecológicos		Continuidad	
Medio socioeconómico	Factor estético Paisaje	Vistas panorámicas y paisajes	Calidad paisajística
		Naturaleza	Capacidad de recuperación
		Espacios abiertos	Porcentaje de transparencia
		Paisajes	Calidad paisajística
		Aspectos físicos singulares	Sitios de importancia ecología
		Desarmonías	Frecuencia y magnitud de afectaciones
	Nivel cultural	Estados de vida	Nivel de bienestar
		Salud y seguridad	Nivel de bienestar
		Empleo	Porcentaje de PEA
		Densidad de población	Habitantes / km ²

Factor		Atributo	
	Servicios e infraestructura	Infraestructuras	Estado de conservación
		Red de transportes	Estado de conservación
		Red de servicios	Estado de conservación
		Vertedero de residuos	Nivel de saturación

Tabla V.2 Lista de factores ambientales

B) Identificación de impactos ambientales

Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, el regulado tiene por norma el compromiso de cumplir con todas las regulaciones ambientales, a nivel nacional e internacional, aplicando criterios apoyados en la experiencia de proyectos similares y respaldados por las mejores prácticas de la industria de los hidrocarburos y en específico la extracción y suministro de gas natural.

Con anterioridad al desarrollo de las distintas etapas del proyecto de perforación del Pozo Calibrador 100DES, se realizaron una serie de estudios, tanto ambientales como sociales, que profundizan en el conocimiento de las áreas a ser afectadas y sus características desde los puntos de vista físicos, bióticos y socioeconómicos.

Los estudios elaborados con anterioridad son: Manifiesto de Impacto Ambiental, modalidad regional para la Cuenca de Burgos, Estudio de prospección sísmica para el campo Calibrador, Estudio geológico para el campo Calibrador, Línea Base Ambiental del Área Contractual 3, Calibrador, Evaluación de Impacto Social del Área Contractual 3, Calibrador y Proyecto Preliminar. Con la información analizada en estos estudios se dio certeza técnica a la perforación del Pozo Calibrador 100DES, se relacionó con la infraestructura de extracción existente y se identificaron áreas de influencia directa e indirecta de las acciones a desarrollarse al interior del Área Contractual Calibrador.



C) Matriz de identificación

Como se mencionó anteriormente, la identificación de impactos ambientales por medio de la utilización de una Matriz de Leopold permite una evaluación cualitativa del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES, lo anterior, mediante la interpretación de cada interacción entre los factores de obra y los del medio ambiente natural y social en los que se desarrolla, con el objetivo principal de implementar o no medidas de mitigación.

El establecimiento de una matriz de doble entrada permite una visión integral de la interacción de las distintas etapas del proyecto evaluado y los factores ambientales. Es importante señalar que se han considerado interacciones proyecto-medio ambiente relevantes, considerando el sentido adverso o benéfico de cada acción y etapa. Los factores ambientales y los factores de obra fueron dispuestos en filas y columnas respectivamente, constituyendo la estructura de la Matriz de Leopold.

En primer lugar, se han determinado las acciones o tareas por etapa del Proyecto (factores-obra).

ID	Factor-Obra
01 Etapa de Preparación de Sitio	
01-1	Contratación de mano de obra
01-2	Trabajos de desmonte
01-3	Trabajos de despalme
01-4	Retiro de material
01-5	Trabajos de corte y formación de terraplenes
01-6	Trabajos de relleno
01-7	Trabajos de nivelación y compactación
01-8	Generación de ruidos
01-9	Revestimiento y acabado de superficies
01-10	Generación de residuos orgánicos
01-11	Generación de residuos de manejo especial



ID	Factor-Obra
01-12	Construcción de contra pozo
01-13	Generación de residuos peligrosos
02 Etapa de Perforación y Tendido de la LDD	
02-01	Contratación de mano de obra
02-02	Instalación y operación del equipo de perforación
02-03	Puesta en marcha de generador de energía eléctrica
02-04	Transporte de personal
02-05	Transporte de insumos
02-06	Generación de residuos orgánicos
02-07	Generación de residuos domésticos (RSU)
02-08	Generación de residuos especiales
02-09	Generación de residuos peligrosos
02-10	Generación de ruido
02-11	Generación de emisiones a la atmósfera
02-12	Almacenamiento de sustancias y combustibles
02-13	Excavación de zanja para tubería de distribución LDD
02-14	Transporte y descarga de tramos de tubería
02-15	Soldadura de tramos de tubería
02-16	Limpieza interior de tubería de la LDD
02-17	Recubrimiento de soldadura de tramos de tubería
03 Etapa de Terminación	
03-01	Instalación de cerca perimetral, guarda ganado y puertas de acceso.
03-02	Cementación de tubería de revestimiento (TR)
03-03	Disparo y fracturación hidráulica de tapón provisional de pozo
03-04	Generación de residuos orgánicos
03-05	Generación de residuos domésticos (RSU)
03-06	Generación de residuos especiales
03-07	Generación de residuos peligrosos
03-08	Generación de ruido
03-09	Generación de emisiones a la atmósfera
03-10	Prueba hidrostática de LDD



ID	Factor-Obra
03-11	Limpieza interior de LDD
03-12	Revestimiento de LDD con alquitrán de hulla
03-13	Reacondicionamiento del Derecho de Vía de la LDD
04 Operación y mantenimiento	
04-01	Contratación de mano de obra
04-02	Transporte de personal y materiales misceláneos
04-03	Generación de manejo especial
04-04	Generación de residuos peligrosos
04-05	Limpieza de LDD
04-06	Rehabilitación de recubrimiento anticorrosivo
05 Abandono	
05-01	Instalación y operación de equipo para el retiro del árbol de válvulas
05-02	Instalación y operación de equipo para la recuperación de tuberías de revestimiento
05-03	Instalación y operación de equipo para la colocación de tapones de cemento
05-04	Soldado del monumento
05-05	Reducción, recuperación y reacondicionamiento del cuadro de maniobras y caminos de acceso
05-06	Instalación y operación de equipo para corte y recuperación de tubería del LDD
05-07	Recuperación y reacondicionamiento del Derecho de Vía
05-08	Generación de residuos orgánicos
05-09	Generación de residuos domésticos (RSU)
05-10	Generación de residuos especiales
05-11	Generación de residuos peligrosos
05-12	Generación de ruido
05-13	Generación de emisiones a la atmósfera
06 Accidentes	
06-01	Explosión en el proceso y perforación de pozo
06-02	Escapes y fugas

ID	Factor-Obra
06-03	Golpe de ariete y sobrepresión
06-04	Ruptura de LDD

Tabla V.3 Lista de Factores-Obra por etapa de construcción y valoración previa

Posteriormente, con la finalidad de caracterizar los impactos, en cada cruce factor ambiental-factor obra, se utilizó una escala de codificación del 1 al 10, la cual capta tanto la magnitud como la temporalidad. Con la finalidad de señalar su sentido (benéfico o adverso) se empleará un signo positivo o negativo frente a los valores de la escala. Los impactos con sentido benéfico se registrarán con signo positivo y los impactos con sentido adverso se registrarán con signo negativo.

A continuación, se presentan las escalas de valores para los impactos benéficos y adversos.

Valores	Magnitud y temporalidad de impacto adverso
-1	Bajo-Fácilmente remediable-Corto Plazo
-2	Bajo-Medianamente remediable-Mediano Plazo
-3	Bajo-Permanente
-4	Media-Fácilmente remediable-Corto Plazo
-5	Media-Medianamente remediable-Mediano Plazo
-6	Media-Permanente
-7	Alta-Fácilmente remediable-Corto Plazo
-8	Alta-Medianamente Remediable-Mediano Plazo
-9	Alta-Semipermanente
-10	Alta-Permanente

Tabla V.4 Valoración de la magnitud y temporalidad de las afectaciones del Proyecto de Perforación Calibrador 100DES



Valores	Magnitud y temporalidad de impacto benéfico
1	Bajo-Corto Plazo
2	Bajo-Mediano Plazo
3	Bajo-Permanente
4	Media-Corto Plazo
5	Media-Mediano Plazo
6	Media-Permanente
7	Alta-Corto Plazo
8	Alta-Mediano Plazo
9	Alta-Semipermanente
10	Alta-Permanente

Tabla V.5 Valoración de la magnitud y temporalidad de los beneficios del Proyecto de Perforación Calibrador 100DES

Resultados

El análisis de las valoraciones de cada cruce de la matriz de Leopold (Tabla V.6) arroja los siguientes resultados.

Contabilidad de impactos

La evaluación del proyecto se realizó a través de 2,479 interacciones entre factores ambientales y factores obra, de las cuales **1,251** son efectivas. De éstas **1,125** (89.93%) son caracterizadas como adversas y **126** como benéficas (10.07%).

Del total de impactos, **184** se presentan en la Etapa de Preparación de Sitio (cuadro de maniobras y camino de acceso), **337** en la Etapa de Perforación y Tendido de Línea de Descarga (LDD), **244** en la Etapa de Terminación, **59** en la Etapa de Operación y Mantenimiento, **302** en la etapa de Abandono y **125** en Accidentes. Ver Tabla V.6.

IMPACTOS POR ETAPA FDE PROYECTO			
Tipo de impacto	# de Impactos	% Etapa	% Global
ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO			
Adversos	180	97.8%	14.4%
Benéficos	4	2.2%	0.3%
Total	184	100.0%	14.7%
PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE			
Adversos	322	95.5%	25.7%
Benéficos	15	4.5%	1.2%
Total	337	100.0%	26.9%
TERMINACIÓN			
Adversos	211	86.5%	16.9%
Benéficos	33	13.5%	2.6%
Total	244	100.0%	19.5%
OPERACIÓN Y MANTO.			
Adversos	52	88.1%	4.2%
Benéficos	7	11.9%	0.6%
Total	59	100.0%	4.7%
ABANDONO			
Adversos	235	77.8%	18.8%
Benéficos	67	22.2%	5.4%
Total	302	100.0%	24.1%
ACCIDENTES			
Adversos	125	100.0%	10.0%
Benéficos	0	0.0%	0.0%
Total	125	100%	10.0%

Tabla V.7 Impactos por etapa del Proyecto de Perforación Calibrador 100DES

Desglosando el conteo de impactos, se observa que: **282** impactos afectan al medio abiótico, **511** impactos al medio biótico y **458** impactos al medio socioeconómico.

Tabla V.7

IMPACTOS POR MEDIO			
Tipo de impacto	# de Impactos	% Etapa	% Global
MEDIO ABIÓTICO			
Adversos	265	94.0%	21.2%
Benéficos	17	6.0%	1.4%
Total	282	100.0%	22.5%
MEDIO BIÓTICO			
Adversos	466	91.2%	37.3%
Benéficos	45	8.8%	3.6%
Total	511	100.0%	40.8%
MEDIO SOCIOECONÓMICO			
Adversos	394	86.0%	31.5%
Benéficos	64	14.0%	5.1%
Total	458	100.0%	36.6%

Tabla V.8 Impactos por medio para el proyecto de Perforación Calibrador 100DES

Para el análisis de impactos se diferenciaron los impactos de carácter adverso y los de carácter benéfico. A continuación, se presenta la descripción del número de impactos identificados según su carácter por cada etapa del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES:

Adversos

- Etapa Preparación de Sitio (cuadro de maniobras y camino de acceso) se tiene un total de 180 impactos, lo que representa el 15% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 63 impactos para el Abiótico, 80 para el biótico y 41 para el socioeconómico. De estos 139 (11.1%) son de bajo impacto, fácilmente remediable, es decir, a



corto plazo; 12 (0.9%) de bajo impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 12 (0.9%) de impacto bajo con temporalidad permanente, 0 (0%) de magnitud media, fácilmente remediable, 0 (0%) media, medianamente remediable en un plazo mediano; 8 (0.6%) mediano impacto con temporalidad permanente; 0 (0%) de alto impacto, fácilmente remediable a corto plazo; 0 (0%) de alto impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 0 (0%) de alto impacto, semipermanente; y 9 (0.7%) de magnitud alta permanente.

- Etapa Perforación y Tendido de Línea de Descarga se tiene un total de 322 impactos, lo que representa el 26% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 67 impactos para el Abiótico, 128 para el biótico y 142 para el socioeconómico. De estos 1987 (14.9%) son de bajo impacto, fácilmente remediable, es decir, a corto plazo; 116 (9.3%) de bajo impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 9 (0.7%) de impacto bajo con temporalidad permanente; 6 (0.5%) de magnitud media, fácilmente remediable; 0 (0%) media, medianamente remediable en un plazo mediano; 0 (0%) mediano impacto con temporalidad permanente; 1 (0.1%) de alto impacto, fácilmente remediable a corto plazo; 0 (0%) de alto impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 1 (0.1%) de alto impacto, semipermanente; y 2 (0.2%) de magnitud alta en un periodo permanente.
- Etapa Terminación se tiene un total de 211 impactos, lo que representa el 17% del total de impactos en el Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 48 impactos recaen para el medio Abiótico, 102 para el biótico y 94 para el socioeconómico. De estos 120 (9.6%) son de bajo impacto, fácilmente remediable, es decir, a corto plazo; 70 (5.6%) de bajo impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 12 (1.0%) de impacto bajo con temporalidad permanente; 0 (0%) de magnitud media,

fácilmente remediable; 0 (0%) media, medianamente remediable en un plazo mediano; 9 (0.7%) mediano impacto con temporalidad permanente; 0 (0%) de alto impacto, fácilmente remediable a corto plazo; 0 (0%) de alto impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 0 (0%) de alto impacto, semipermanente; y 9 (0.%) de magnitud alta en un periodo permanente.

- Etapa Operación y Mantenimiento se tiene un total de 52 impactos, lo que representa el 4% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 20 impactos recaen en el medio Abiótico, 15 para el biótico y 24 para el socioeconómico. De estos 42 (3.4%) son de bajo impacto, fácilmente remediable, es decir, a corto plazo; 10 (0.8%) de bajo impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 0 (0%) de impacto bajo con temporalidad permanente; 0 (0%) de magnitud media, fácilmente remediable; 0 (0%) media, medianamente remediable en un plazo mediano; 0 (0%) mediano impacto con temporalidad permanente; 0 (0%) de alto impacto, fácilmente remediable a corto plazo; 0 (0%) de alto impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 0 (0%) de alto impacto, semipermanente; y 0 (0%) de magnitud alta en un periodo permanente.
- Etapa Abandono se tiene un total de 235 impactos, lo que representa el 19% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 59 impactos recaen en el medio Abiótico, 126 para el biótico y 117 para el socioeconómico. De estos 138 (11.0%) son de bajo impacto, fácilmente remediable, es decir, a corto plazo; 97 (7.8%) de bajo impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 0 (0%) de impacto bajo con temporalidad permanente; 0 (0%) de magnitud media, fácilmente remediable; 0 (0%) media, medianamente remediable en un plazo mediano; 0 (0%) mediano impacto con temporalidad permanente; 0 (0%) de alto impacto, fácilmente remediable a corto plazo; 0 (0%) de alto impacto,

medianamente remediable, en un plazo mediano; 0 (0%) de alto impacto, semipermanente; y 0 (0%) de magnitud alta en un periodo permanente.

- Etapa Accidentes se tiene un total de 125 impactos, lo que representa el 10% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 25 impactos recaen en el medio Abiótico, 60 para el biótico y 40 para el socioeconómico. De estos 27 (2.2%) son de bajo impacto, fácilmente remediable, es decir, a corto plazo; 4 (0.3%) de bajo impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 7 (0.6%) de impacto bajo con temporalidad permanente; 1 (0.1%) de magnitud media, fácilmente remediable; 0 (0%) media, medianamente remediable en un plazo mediano; 11 (0.9%) mediano impacto con temporalidad permanente; 0 (0%) de alto impacto, fácilmente remediable a corto plazo; 0 (0%) de alto impacto, medianamente remediable, en un plazo mediano; 56 (4.4%) de alto impacto, semipermanente; y 22 (1.7%) de magnitud alta en un periodo permanente.

IMPACTOS ADVERSOS POR ETAPA DE PROYECTO													
Valores	Magnitud y temporalidad del impacto	ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO		PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE DESCARGA		Terminación		OPERACIÓN Y MANTO.		ABANDONO		ACCIDENTES	
1	Bajo-Fácilmente remediable-Corto Plazo	139	11.1%	187	14.9%	120	9.6%	42	3.4%	138	11.0%	27	2.2%
2	Bajo-Medianamente remediable-Mediano Plazo	12	1.0%	116	9.3%	70	5.6%	10	0.8%	97	7.8%	4	0.3%
3	Bajo-Permanente	12	1.0%	9	0.7%	12	1.0%	0	0.0%	0	0.0%	7	0.6%
4	Media-Fácilmente remediable-Corto Plazo	0	0.0%	6	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.1%
5	Media-Medianamente remediable-Mediano Plazo	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
6	Media-Permanente	8	0.6%	0	0.0%	9	0.7%	0	0.0%	0	0.0%	11	0.9%
7	Alta-Fácilmente remediable-Corto Plazo	0	0.0%	1	0.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

IMPACTOS ADVERSOS POR ETAPA DE PROYECTO													
Valores	Magnitud y temporalidad del impacto	ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO		PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE DESCARGA		Terminación		OPERACIÓN Y MANTO.		ABANDONO		ACCIDENTES	
8	Alta-Medianamente Remediable-Mediano Plazo	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
9	Alta-Semipermanente	0	0.0%	1	0.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	54	4.3%
10	Alta Permanente	9	0.7%	2	0.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	20	1.6%
Total		180	14%	322	26%	211	17%	52	4.2%	235	18.8%	124	9.9%

Tabla V.9 Impactos adversos por etapa: Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y LDD.

Benéficos

- Etapa Preparación de Sitio (cuadro de maniobras y camino de acceso) se tiene un total de 4 impactos, lo que representa el 0.3% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 0 impactos para el Abiótico, 0 para el biótico y 4 para el socioeconómico. Los 4 (0.3%) impactos identificados son de magnitud baja, con efecto a corto plazo.
- Etapa Perforación y Tendido de Línea de Descarga se tiene un total de 15 impactos, lo que representa el 1.2 % del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 0 impactos para el Abiótico, 0 para el biótico y 15 para el socioeconómico. De estos 14 (1.1%) son de bajo impacto, a corto plazo; 1 (0.1%) de bajo impacto, en un plazo mediano; y no se presentan impactos para las magnitudes restantes.
- Etapa Terminación se tiene un total de 33 impactos, lo que representa el 2.6% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 5 impactos recaen para el medio Abiótico, 15 para el biótico y 13 para el socioeconómico. De estos 7 (0.5%) son de bajo impacto, a corto plazo; 1 (0.1%) de bajo impacto, en un plazo mediano; 9

(0.7%) de impacto bajo con temporalidad permanente; 0 (0%) de magnitud media; 0 (0%) media, en un plazo mediano; 14 (1.2%) mediano impacto con temporalidad permanente; 0 (0%) de alto impacto, corto plazo; 0 (0%) de alto impacto, en un plazo mediano; 0 (0%) de alto impacto, semipermanente; y 2 (0.2%) de magnitud alta en un periodo permanente.

- Etapa Operación y Mantenimiento se tiene un total de 7 impactos, lo que representa el 0.6% del total de impactos en el Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 0 impactos recaen en el medio Abiótico, 0 para el biótico y 7 para el socioeconómico. De estos 4 (0.3%) son de bajo impacto, a corto plazo; 2 (0.2%) de bajo impacto, en un plazo mediano; 1 (0.1%) de impacto bajo con temporalidad permanente; y no se presentan impactos para las magnitudes restantes.
- Etapa Abandono se tiene un total de 68 impactos, lo que representa el 5.4% del total de impactos en el Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD; 12 impactos recaen en el medio Abiótico, 32 para el biótico y 25 para el socioeconómico. De estos 67 (5.3%) son de bajo impacto, a corto plazo; 1 (1.1%) de bajo impacto, en un plazo mediano; y no se presentan impactos para las magnitudes restantes.
- Etapa Accidentes Para esta etapa del proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES y Tendido de su LDD, no se presenta ningún impacto de carácter benéfico.

IMPACTOS BENÉFICOS POR ETAPA DE PROYECTO													
Valores	Magnitud y temporalidad del impacto	ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO		PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE DESCARGA		Terminación		OPERACIÓN Y MANTO.		ABANDONO		ACCIDENTES	
1	Bajo-Corto Plazo	4	0.3%	14	1.1%	7	0.6%	4	0.3%	67	5.4%	0	0.0%
2	Bajo-Mediano Plazo	0	0.0%	1	0.1%	1	0.1%	2	0.2%	1	0.1%	0	0.0%

IMPACTOS BENÉFICOS POR ETAPA DE PROYECTO													
Valores	Magnitud y temporalidad del impacto	ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO		PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE DESCARGA		Terminación		OPERACIÓN Y MANTO.		ABANDONO		ACCIDENTES	
		3	Bajo-Permanente	0	0.0%	0	0.0%	9	0.7%	1	0.1%	0	0.0%
4	Media-Corto Plazo	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
5	Media-Mediano Plazo	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
6	Media-Permanente	0	0.0%	0	0.0%	14	1.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
7	Alta-Corto Plazo	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
8	Alta-Mediano Plazo	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
9	Alta-Semipermanente	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
10	Alta Permanente	0	0.0%	0	0.0%	2	0.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Total		4	0.3%	15	1.2%	33	2.6%	7	0.6%	68	5.4%	0	0.0%

Tabla V.10 Impactos benéficos: Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y LDD

Magnitud media ponderada de los impactos

Posteriormente, se procedió al análisis de la magnitud de los impactos adversos identificados. Para lo anterior, se calculó un promedio ponderado por etapa del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES, es decir se efectuó la sumatoria de todos los valores asignados a cada factor de obra, tanto positivos como negativos, en cada etapa, y esta suma se dividió por el número de impactos.

El resultado de este cálculo se presenta en la siguiente tabla.



ID	Etapas	Magnitud ponderada
01	Preparación de sitio	-1.47
02	Perforación y tendido de la línea de descarga (LDD)	-1.26
03	Terminación	-0.86
04	Operación y mantenimiento	-0.39
05	Abandono	-0.94
06	Accidentes	-6.09

Tabla V.11 Magnitud ponderada por etapas del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES

Según este ejercicio de evaluación, los impactos adversos con una mayor magnitud ponderada se encuentran asociados a eventos extraordinarios; accidentes como: explosión en el proceso de perforación de pozo, golpe de ariete y sobrepresión, rupturas de líneas de descarga y escapes y fugas.

Los impactos adversos ponderados de mayor magnitud, asociados a factores de obra rutinarios, se ubican en la **Etapas de Preparación de Sitio (-1.47)**; seguidos por: los factores de obra de la **Etapas de Perforación y tendido de LDD (-1.26)**, los factores de obra de la **Etapas de Abandono (-0.94)**, los factores de obra de la **Etapas de Terminación (-0.86)** y los factores de obra de la **Etapas de Operación y Manteniendo (-0.39)**.

Asimismo, se calculó un promedio ponderado de cada uno de los factores de obra; es decir se efectuó la sumatoria de todos los valores asignados a cada factor de obra, tanto positivos como negativos, en su cruce con cada factor ambiental, y esta suma se dividió por el número de impactos.



Como se señaló en el análisis de los impactos adversos ponderados por etapa, las evaluaciones con mayor impacto adverso están únicamente asociadas a eventos extraordinarios.

Una vez señalados los factores obra asociados a eventos extraordinarios, el factor obra **03-1 Instalación de cerca perimetral, guarda ganados y puertas de acceso**, seguida de **02-13 Excavación de zanja para tubería de LDD**, presenta las valoraciones más adversas, **-3.45 y -2.59** respectivamente. Estas valoraciones responden a que ambos factores obra afectan negativa y directamente al suelo y la cobertura vegetal, fragmentando radicalmente el entorno. En consecuencia, la movilidad de las especies faunísticas, su establecimiento y sus historias de vida se ven afectadas. Adicionalmente se incrementa la fragilidad visual del paisaje. En términos generales, los factores obra 03-1 y 02-13 agravan la fragmentación del sistema ambiental estudiado, con una magnitud media, fácilmente remediable a corto plazo.

Por otra parte, esta es una intervención puntal, acotada y en un área restringida, la cual al final de la vida del proyecto (pasados 25 años) será recuperada casi en su totalidad, eliminando las barreras ecológicas que impedirán la continuidad del entorno.

El siguiente factor obra con una valoración de afectación es: **02-2 Instalación y operación de equipo de perforación (-2.50)**. Esta valoración responde a que la actividad de perforación afecta negativa y directamente al suelo y la cobertura vegetal, causando una alteración permanente, aunque puntual, en las geoformas, así como en la estructura, composición y calidad del suelo. Otros impactos asociados a esta actividad son: la emisión de gases y partículas a la atmósfera, la emisión de ruido, la afectación temporal de la movilidad de las especies faunísticas, su establecimiento y sus historias de vida. Adicionalmente se incrementa de manera temporal la fragilidad visual del paisaje.



En términos generales, el factor 02-2 agrava la fragmentación del sistema ambiental estudiado, con una baja-permanente, aunque puntal, acotada y en un área restringida. Al final de la vida del proyecto (pasados 25 años), la perforación del Pozo Calibrador 100DES será señalada por un monumento y su entorno recuperado e integrado al resto del sistema ambiental.

Con un menor impacto adverso se encuentran factores obra pertenecientes a la Etapa de preparación de sitio. Éstos son:

01-7 Trabajos de nivelación y compactación (-2.42), 01-9 Revestimiento y acabado de superficies (-2.42), 01-2 Trabajos de desmonte (-2.09), 01-3 Trabajos de despalme (-2.09) y 01-12 Construcción de contrapozo (-2.07).

Estas actividades tienen impactos adversos y directos sobre la estructura, composición y calidad del suelo, así como sobre la cobertura vegetal, fragmentando el entorno. En consecuencia, la movilidad de las especies faunísticas, su establecimiento y sus historias de vida se ven afectadas. Adicionalmente se incrementa la fragilidad visual del paisaje. En términos generales, los factores obra 01-7, 01-9, 01-2, 01-3 y 01-12 agravan la fragmentación del sistema ambiental estudiado, con una magnitud baja, fácilmente remediable a mediano plazo.

El siguiente grupo de factores obra con menores impactos negativos pertenecen a la Etapa de Perforación y tendido de la LDD, a la Etapa de terminación y a la Etapa de Abandono. Estas acciones son:

02-11, 03-9 y 05-13 Generación de emisiones a la atmósfera (-2.00), 02-8, 03-6 y 05-10 Generación de residuos especiales (-1.91), 02-9, 03-7 y 05-11 Generación de residuos peligrosos (-1.91), 02-5 Transporte de insumos (-1.75) y 01-5 Trabajos de corte y formación de terraplenes (-1.71).



Estas actividades están asociadas a la utilización de maquinaria a base de motores de combustión (emisiones a la atmósfera), a la emisión de partículas asociadas a la remoción de material y a la generación de residuos de manejo especial e incluso residuos peligrosos.

En términos generales, estos factores obra impactan con una magnitud de mediana a baja fácilmente remediable, a la calidad de la atmósfera, así como a la salud y estilos de vida del personal contratado en el Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES.

Posteriormente, con un menor impacto adverso se identificaron factores obra pertenecientes a las etapas: Preparación de Sitio, Perforación y tendido de LDD, Operación y mantenimiento y Abandono. Estas actividades son:

01-11 Generación de residuos de manejo especial (-1.40), 01-13 Generación de residuos peligrosos (-1.40), 04-3 Generación de residuos de manejo especial (-1.30), 04-4 Generación de residuos peligrosos (-1.30), 05-2 Instalación y operación de equipo para recuperación de tubería de revestimiento (-1.23), 01-10 Generación de residuos orgánicos (-1.20), 02-14 Transporte y descarga de tramos de tubería (-1.19), 05-1 Instalación y operación de equipo para el retiro del árbol de válvulas (-1.19), 05-3 Instalación y operación de equipo para colocación de tapones de cemento (-1.19), 01-6 Trabajos de relleno (-1.19), 01-8 Generación de ruido (-1.08), 05-6 Instalación y operación de equipo para corte y recuperación de tubería de LDD (-1.07).

Estas actividades están asociadas a la utilización de maquinaria de corte, de grúas y aparejos. Actividades que generan residuos de manejo especial y residuos peligrosos.



En términos generales, estos factores obra impactan con una magnitud de baja fácilmente remediable, a la calidad de la atmósfera, así como a la salud y estilos de vida del personal contratado en el Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES; así como bajo riesgo de deposición de residuos.

Finalmente, se presentan las acciones con menor impacto adverso identificado, las cuales se presentan a lo largo de las distintas etapas de construcción y operación del proyecto.

Con valoración **-1.00** se encuentran las acciones: 01-4 Retiro de material, 02-10, 05-12 y 3-8 Generación de ruido, 02-12 Almacenamiento de sustancias y combustibles, 02-15 Colocación de tramos de tubería, 03-2 Cementación de Tubería de Revestimiento (TR), 03-3 Disparo y fracturación hidráulica de tapón provisional de pozo, 03-10 Prueba hidrostática de LDD, 04-2 Transporte de personal y materiales misceláneos y 05-4 Soldado de monumento.

Con valoración **-0.95** se identificó la acción: 02-3 Puesta en marcha de generador de energía eléctrica.

Con valoración **-0.90** la acción 02-16 Soldadura de tramos de tubería.

Con valoración **-0.88** se identificaron las acciones: 02-6, 03-4 y 05-8 Generación de residuos orgánicos, 02-7, 03-5 y 05-9 Generación de residuos domésticos (RCU) y 02-4 Transporte de personal.

Con la valoración **-0.60** se encuentran las acciones: 02-17, 03-11 y 04-5 Limpieza interior de tubería de la LDD.

Finalmente, con valoración **-0.50** las acciones: 03-12 Revestimiento de LDD con alquitrán de hulla y 04-6 Rehabilitación de recubrimiento anticorrosivo.

Todas estas acciones se caracterizan por su corta temporalidad, de magnitud baja y fácilmente remediable y sujetas a medidas preventivas.



Impactos por medio, factor y componente ambiental

Por otra parte, también se calculó la magnitud ponderada por medio y factor ambiental, efectuando la sumatoria de todos los valores asignados a los componentes ambientales, agregándolos posteriormente por Factor ambiental y finalmente por Medio abiótico, Medio Biótico y Medio socioeconómico.

Al calcular la magnitud media ponderada por medio ambiente, se registran impactos bajos y medios, remediables a mediano plazo. Los resultados se presentan en Tabla V.12.

El **medio biótico** es el que presenta con una mayor afectación con **-1.75**. Estas afectaciones a la cobertura vegetal y a la fauna del Sistema Ambiental estudiado son de un impacto bajo-medio y remediables a mediano plazo.

El **medio abiótico** registra un impacto medio ponderado global de **-1.45**. El componente ambiental **suelo** es el que registra una mayor afectación (**-2.49**), caracterizada por su magnitud media y una remediación a mediano plazo.

El **medio socioeconómico** presenta un impacto medio ponderado de **-1.24**. Este impacto se concentra en el **componente ambiental estético (-1.85)**, en donde se encuentran los impactos negativos a las vistas panorámicas, al paisaje y a los espacios abierto. En los impactos al medio socioeconómico también se registran aquellos que afectan al **componente servicios e infraestructura**, en particular el uso de la red de transporte y demás infraestructuras, con un impacto medio, pero fácilmente remediable.

MEDIO	MAGNITUD MEDIA PONDERADA	FACTOR AMBIENTAL	MAGNITUD MEDIA PONDERADA
MEDIO ABIÓTICO	-1.45	SUELO	-2.49
		HIDROLOGÍA	-1.20
		ATMÓSFERA	-1.11
		PROCESOS	-0.99
MEDIO BIÓTICO	-1.75	COBERTURA VEGETAL	-1.61
		FAUNA	-1.90
MEDIO SOCIOECONÓMICO	-1.24	ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	-1.85
		NIVEL CULTURAL	-0.25
		SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	-1.63

Tabla V.12 Magnitud media ponderada de los componentes, factores y medios ambientales del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y LDD

Impacto por factores ambientales

Como se señaló líneas arriba el **factor ambiental SUELO** registra la magnitud media ponderada más alta (**-2.49**), los componentes ambientales más afectados son: las Geoformas (-2.88), la Estructura y composición del suelo (-2.34) y la Calidad del suelo (-2.26). Si bien estas afectaciones se caracterizan por ser puntuales, su impacto es bajo-permanente.



El **factor ambiental FAUNA** es el segundo identificado con una magnitud de afectación media ponderada más alta (**-1.90**), siendo los animales terrestres (reptiles incluidos), el componente ambiental más afectado (-2.06). Las afectaciones al factor ambiental se caracterizan por ser bajas con una temporalidad a mediano plazo y medianamente remediabiles.

El **factor Estético y de interés humano**, en donde se engloban los componentes ambientales: vistas panorámicas y paisajes, naturaleza, espacios abiertos, paisajes y los aspectos físicos singulares, tiene una afectación de magnitud media ponderada de -1.85. Es decir, son impactos bajos a mediano plazo y medianamente remediabiles.

El **factor ambiental cobertura vegetal** registra un impacto adverso con una magnitud de **-1.61**. Esta valoración, baja y fácilmente remediable, captura las afectaciones a la capa arbustiva, pastos y corredores ecológicos. Las afectaciones a estos componentes ambientales son medias, con una remediación a mediano plazo.

Finalmente, se presenta el cálculo aproximado de la volumetría de los distintos tipos de residuos generados en el Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100 DES y tendido de su LDD, así como los cálculos aproximados de emisiones a la atmósfera por los vehículos de transporte que participarán en el Proyecto y los niveles de ruido medidos en decibeles del equipo a utilizarse.

Residuo	Volumetría de Residuos		Etapa	Duración
	m ³	Viajes para Disposición Final Semanales		
Domésticos: Papel cartón vidrio, aluminio, cobre, fierro, etc.	0.2	1	Preparación de sitio, Construcción, Terminación.	1 mes
Orgánicos: Sanitarios, alimentos, etc.	0.2	1	Preparación de sitio, Construcción, Terminación.	1 mes
Manejo especial: Cascajo, desmonte, tierra, piedra, agua cruda sin utilizar, agua con tierra, etc.	375	12.5	Preparación del Sitio	1 mes
Peligrosos: Agua congénita, Agua cruda, agua con grasas y/o aceites, recortes de perforación, trapos y estopas impregnados de grasa y/o aceite, aceite quemado, residuos de combustible, sartas e infraestructura de perforación usada, residuos de recubrimiento de LDD, soldadura. etc.	240	8	Construcción	2 meses
Domésticos: Papel cartón vidrio, aluminio, cobre, fierro, etc.	0.2	1	Abandono	2 meses
Orgánicos: Sanitarios, alimentos, etc.	0.2	1		
Manejo especial: Cascajo, desmonte, tierra, piedra, agua cruda sin utilizar, agua con tierra, etc.	50	1.5		
Peligrosos: trapos y estopas impregnados de grasa y/o aceite, aceite quemado, residuos de	50	1.5		

Residuo	Volumetría de Residuos		Etapa	Duración
	m ³	Viajes para Disposición Final Semanales		
combustible, tubería de revestimiento usada, tubería de LDD, soldadura. etc.				

Tabla V.13 Volumetría de Residuos para disposición final del Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES y LDD

Residuo	Volumetría de Residuos		Etapa	Duración
	m ³	Viajes para Disposición Final Semanales		
Domésticos: Papel cartón vidrio, aluminio, cobre, fierro, etc.	0.2	1	Preparación de sitio, Construcción, Terminación.	1 mes
Orgánicos: Sanitarios, alimentos, etc.	0.2	1	Preparación de sitio, Construcción, Terminación.	1 mes
Manejo especial: Cascajo, desmonte, tierra, piedra, agua cruda sin utilizar, agua con tierra, etc.	375	12.5	Preparación del Sitio	1 mes
Peligrosos: Agua congénita, Agua cruda, agua con grasas y/o aceites, recortes de perforación, trapos y estopas impregnados de grasa y/o aceite, aceite quemado, residuos de combustible, sartas e infraestructura	240	8	Construcción	2 meses

Residuo	Volumetría de Residuos		Etapa	Duración
	m ³	Viajes para Disposición Final Semanales		
de perforación usada, residuos de recubrimiento de LDD, soldadura. etc.				
Domésticos: Papel cartón vidrio, aluminio, cobre, fierro, etc.	0.2	1	Abandono	2 meses
Orgánicos: Sanitarios, alimentos, etc.	0.2	1		
Manejo especial: Cascajo, desmonte, tierra, piedra, agua cruda sin utilizar, agua con tierra, etc.	50	1.5		
Peligrosos: trapos y estopas impregnados de grasa y/o aceite, aceite quemado, residuos de combustible, tubería de revestimiento usada, tubería de LDD, soldadura. etc.	50	1.5		

Tabla V.14 Emisiones a la atmósfera. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Instituto de Ecología y Campo Climático. México.

Equipo	Decibeles emitidos
Camión con grúa de 3t	No mayor a 92
Camión de volteo	No mayor a 92
Camioneta de estacas	No mayor a 86
Camión pipa para agua	No mayor a 86
Tractor de oruga	No mayor a 92
Camión revolvedor	No mayor a 86
Grúa sobre orugas de 300 t	No mayor a 99
Excavadora	No mayor a 99
Tractocamión con plataforma de 50 t	No mayor a 99
Equipo de perforación	No mayor a 110

Tabla V.15. Ruido emitido por maquinaria. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático



Índice de tablas

Tabla V.1 Factores ambientales y sociales con atributos e índices de reporte	5
Tabla V.2 Lista de factores ambientales	9
Tabla V.3 Lista de Factores-Obra por etapa de construcción y valoración previa ..	13
Tabla V.4 Valoración de la magnitud y temporalidad de las afectaciones del Proyecto de Perforación Calibrador 100DES	13
Tabla V.5 Valoración de la magnitud y temporalidad de los beneficios del Proyecto de Perforación Calibrador 100DES	14
TABLA V.6: Matriz Leopold, Proyecto Perforación Pozo Calibrador 100DES.	15
Tabla V.7 Impactos por etapa del Proyecto de Perforación Calibrador 100DES	16
Tabla V.8 Impactos por medio para el proyecto de Perforación Calibrador 100DES	17
Tabla V.9 Impactos adversos por etapa: Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y LDD.....	21
Tabla V.10 Impactos benéficos: Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y LDD.....	23
Tabla V.11 Magnitud ponderada por etapa del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES.....	24
Tabla V.12 Magnitud media ponderada de los componentes, factores y medios ambientales del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y LDD.....	30
Tabla V.13 Volumetría de Residuos para disposición final del Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES y LDD	33



Tabla V.14 Emisiones a la atmósfera. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Instituto de Ecología y Campo Climático. México.	34
Tabla V.15. Ruido emitido por maquinaria. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.....	35
Índice de tablas.....	36



Contenido

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	2
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas.....	3
VI.1.1.1. Programa de manejo ambiental.	3
VI.1.1.2. Programa de control de calidad.....	5
VI.1.1.3. Programas de restauración y/o compensación.	6
VI.1.1.4. Manual de Operación y mantenimiento.....	6
VI.1.1.5. Medidas de manejo ambiental	7
VI.1.1.6. Líneas estratégicas.....	8
VI.1.1.7. Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación para el Proyecto Calibrador 100DES	8



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el *Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* en materia de Impacto Ambiental, define las medidas de prevención y mitigación como “El conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad”.

Para el Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES se generaron medidas de prevención y mitigación como resultado del análisis de impactos ambientales adversos. Adicionalmente, se han considerado las *Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos en Materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos* (Disposiciones Administrativas) publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2016, en particular los señalado en el Capítulo VII *De las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en áreas terrestres*.

Una vez identificadas las actividades (factores obra) del proyecto en cada una de sus etapas (CAP. V.) con la valoración ponderada media más alta, se procederá a determinar las medidas de prevención y mitigación correspondientes.

Medidas de prevención (MP): Conjunto de disposiciones que tienen como finalidad anticipar las posibles modificaciones que pudieran registrarse por la realización de una o varias actividades del proyecto, a fin de evitar el deterioro del ambiente.



Medidas de mitigación (MM): Conjunto de acciones tendientes a reducir o disminuir los impactos ambientales adversos manifestados, presentes aún con la aplicación de las medidas preventivas.

Medidas de Cumplimiento (MC). Se han de adoptar medidas inmediatas que se cumpla una ley, reglamento, norma o procedimiento.

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

VI.1.1. Programa de manejo ambiental.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) es un documento en el cual se establece el conjunto detallado de actividades encaminadas a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que permitan la reducción y el manejo de los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como el eventual abandono), durante el desarrollo del proyecto extracción de gas seco en el Área de Proyecto del Pozo Calibrador 100DES.

El Programa debe integrar mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento tanto a los criterios de las medidas previstas y el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (REIA) en su artículo 3º, fracción XIV como: el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Regulado para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.



VI.1.1.1 Objetivos generales.

El objetivo general del PMA del proyecto en comento es definir los criterios, estrategias y acciones necesarias para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos que el proyecto puede causar sobre los medios bióticos, abióticos y socioeconómicos; y potenciar los efectos positivos que del mismo puedan derivarse.

VI.1.1.2 Alcance.

El PMA del proyecto se elaborará en paralelo al diseño de las obras y se implementará en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, y posteriormente durante la operación del mismo.

Uno de los alcances de mayor significancia es establecer las estrategias, planes, programas y mecanismos necesarios para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos y riesgos potenciales identificados.

Se hará énfasis en los impactos que afecten los componentes como aire (contaminación por emisiones, ruido, material particulado), medio biótico (intervención florística y faunística) y paisaje, para la etapa de la construcción del proyecto extracción de gas seco en el Área del Proyecto del Pozo Calibrador 100DES.

VI.1.1.3 Acciones para el cumplimiento de las recomendaciones permanentes o continuas.

Estas engloban a las actividades de ejecución permanente, independientemente de la etapa de ejecución del proyecto, como pueden ser las establecidas en las condicionantes identificadas en la MIA y el resolutivo, e incluyen los siguientes temas:



1. Mantener en el Área del Proyecto y sus frentes, copias respectivas del expediente de la MIA-P, así como de la resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.
2. Inspección, monitoreo y mitigación de contaminantes.
3. Uso de entidades certificadas para sus análisis o pruebas.
4. Cumplimiento de programas de higiene y seguridad.
5. Reportes periódicos de información al comité o autoridades.
6. Visitas de verificación e inspección por parte de autoridades.

A este respecto, la autoridad ambiental correspondiente podrá realizar visitas de inspección y vigilancia de las actividades, como parte de sus inspecciones de rutina a esta etapa, de igual forma, llevará a cabo visitas de reconocimiento y verificación de las actividades planteadas en dicha fase, a fin de estructurar los reportes ante el comité de seguimiento del proyecto.

VI.1.2. Programa de control de calidad.

Se refiere a acciones técnicas, de supervisión y control programadas en las etapas de preparación del sitio y construcción, estas se definen y presentan previo o durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se incluyen en recomendaciones y medidas de mitigación. Los aspectos que se cubren en este grupo de recomendaciones son:

- Selección de empresas calificadas para la supervisión y ejecutar la construcción.
- Adopción, aseguramiento de los estándares de calidad más estrictos en esa etapa.



VI.1.3. Programas de restauración y/o compensación.

Algunos de estos deberán estructurarse y realizarse previamente, sin embargo, en ciertos casos su ejecución se realiza en las últimas etapas de la vida del proyecto, estas se encuentran consideradas en las recomendaciones y medidas de mitigación identificadas en la MIA y en el resolutivo, algunas de estas son:

- Medidas de restauración
- Limpieza final
- Limpieza Final de Obra
- Retiro y disposición de infraestructura
- Cierre Ambiental de instalaciones temporales

Manual de operación y mantenimiento.

Los manuales de operación y mantenimiento para el Área de Proyecto del Pozo Calibrador 100DES desarrollados por el Regulado deben cubrir, como mínimo, los siguientes conceptos:

VI.1.4. Manual de Operación y mantenimiento

Indicando los procedimientos paso a paso para cubrir todos los aspectos de las operaciones del sistema.

Procedimiento de Programación: Conteniendo toda la información y ayuda requerida para implementar la configuración del Sistema, estrategias de control, desarrollo de programas de aplicación, elaboración de reportes, elaboración de gráficos y todo el software requerido.

Procedimientos de Componentes: Conteniendo una descripción técnica completa del hardware de los subsistemas y componentes, todo soportado adecuadamente por diagramas y explicaciones de los principios de operación.

Procedimiento de Mantenimiento.



VI.1.5. Medidas de manejo ambiental

El PMA contempla seis tipos de medidas de manejo ambiental, las cuales están organizadas de acuerdo con el fin que persiguen:

Medidas de Prevención

Medidas de Mitigación

Medidas de Reparación y/o Restauración

Medidas de Compensación.

Medidas de Control.

Medidas de Cumplimiento.

Las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Regulado para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Las medidas de mitigación tienen como finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera que sea su fase de ejecución. El PMA deberá considerar, por lo menos, una de las siguientes medidas:

Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso, severo y crítico, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.

Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso severo o crítico, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes, o a través de la implementación de medidas específicas.

Las medidas de reparación y/o restauración tienen como finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.



Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Incluyen el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

Las medidas de control son las acciones o actividades establecidas en normas, procedimientos o en prácticas internacionales.

Las medidas de cumplimiento son los términos de cumplimiento general establecidos en el cuerpo del oficio resolutivo que será otorgado posteriormente al Regulado.

VI.1.6. Líneas estratégicas

El regulado realizará todas las gestiones y trámites necesarios ante las autoridades competentes para la obtención de las autorizaciones, permisos y licencias requeridas para el desarrollo del proyecto de forma previa a las etapas de preparación de sitio, de construcción u operación, con el objeto de que toda actividad del proyecto se realice en cumplimiento a las Leyes, Normas aplicables y criterios locales.

VI.1.7. Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación para el Proyecto Calibrador 100DES

A continuación, se enlistan las Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación por cada una de las etapas del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES, el tiempo de aplicación y el documento que las contiene, relacionando el medio, el factor ambiental, el tipo de afectación identificada y su magnitud.

Tabla VI.1 Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación por Etapa del Proyecto, medio, factor ambiental y tipo de afectación

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
ETAPA 01 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
MEDIO ABIÓTICO				
<p>Suelo: El suelo del predio ya se encuentra impactado, se modificó la cobertura vegetal y las características del mismo, este suelo ha sido sometido a presiones provocadas por actividades ganaderas (remoción del suelo o rocoteo, introducción de pastizal y apisonamiento por ganado).</p> <p>Las actividades de los trabajos de nivelación y compactación, revestimiento y acabado de superficies y la construcción del contrapozo son las de mayor impacto en este factor, se modifican las características físicas como el color y la textura debido a la alteración del orden de los horizontes, este se perderá y alterará por las excavaciones, cortes y construcción de cimentaciones.</p> <p>Las actividades anteriores generarán residuos sólidos, principalmente material producto de las excavaciones, sobrantes y recortes de</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores de la obra y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Prevención de contaminación Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>construcción (material de desperdicio, restos de arena, recortes metálicos, etc.), cartón, papel, embalaje, entre otros, los cuales son completamente inertes y su manejo se efectuará de acuerdo con lo establecido por el contratista.</p> <p>El movimiento del material y la maquinaria producirá polvos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la depredación de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. ✓ El manejo integral de los residuos se realizará de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, La Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, así como las disposiciones administrativas de carácter general que emita la ASEA. ✓ Los residuos peligrosos deberán depositarse en un confinamiento temporal, ser enviados a confinamiento o tratamiento con una empresa autorizada con la autoridad correspondiente, 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	llevar una bitácora de la generación mensual de estos y de la entrada y salida de los mismos, el personal del Departamento Ambiental del Regulado realizará pláticas para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras (Programa de Capacitación y Entrenamiento).			
<p>Hidrología: Los trabajos tiene impactos adversos y directos sobre la estructura y calidad del suelo, pudiendo verse afectados los escurrimientos o cursos de agua intermitente; dichas afectaciones tienen una magnitud baja, fácilmente remediabiles a corto plazo.</p> <p>No se generarán aguas sanitarias, debido a que se utilizarán cabinas portátiles.</p> <p>No hay impactos en aguas subterráneas ya que la zona carece de mantos acuíferos subterráneos.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se limitarán brechas y caminos a los mínimos necesarios para los trabajos y maniobras. ✓ Se aprovecharán los materiales de corte y excavación para los rellenos en las franjas y oquedades que lo requieran. 	Permanente	Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.
<p>Atmósfera: Los trabajos de retiro de material, de corte y formación de terraplenes, de relleno, de nivelación y compactación y de revestimiento y</p>	Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental.

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>acabado de superficies, generan impactos de una magnitud baja, fácilmente remediables y a corto plazo. Son generados por los vehículos y maquinaria utilizados.</p> <p>Los movimientos de material donde se acondiciona el suelo para las plataformas, cimentaciones y cortes provocan que se disperse la tierra. Las excavaciones producen levantamiento de polvo que pueden dispersarse presentándose de manera continua, siendo en pequeñas dimensiones además de ser puntual y momentánea. La emisión de partículas finas de polvos y arenas, sobre todo en épocas de secas y en presencia de fuertes vientos, podría provocar molestias en el personal.</p> <p>Los polvos finos no se mantienen en suspensión en forma definitiva en el ambiente. Tienden a bajar por gravedad y al contacto con la humedad ganan peso y pierden volatilidad.</p> <p>Debido a que se utilizará maquinaria pesada y equipo de construcción se generarán emisiones contaminantes provenientes de equipos de combustión interna, a diésel y gasolina, o de movimientos de escombros y tierras, en esta</p>	<p>I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. 			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>etapa (con duración de dos meses) se generaran principalmente Óxidos de Nitrógeno (2649.6 kg), Bióxido de Carbono y Monóxido de Carbono (11520 kg), así como hidrocarburos y partículas (921.6 kg). Estas emisiones se calcularon basándose en la tabla II.29 del capítulo II del presente trabajo y teniendo en consideración ocho horas de trabajo diario por un lapso de cuarenta días hábiles en un lapso de dos meses.</p> <p>Los valores esperados de estas emisiones presentan valores por debajo de los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas de la calidad de aire, ya que son temporales y las condiciones de dispersión prevaecientes en el sitio evitaran afectaciones a la salud de los trabajadores, de tal manera que son consideradas como pocos significativas ya que se trata de un espacio abierto y con libre flujo de corrientes de aire.</p> <p>Tomando en cuenta el número de vehículos y maquinaria empleado aunado a que se encontraran trabajando en forma alternada, las emisiones de contaminantes al ambiente se consideran moderadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Las emisiones de polvo se controlarán mediante riego por aspersion por medio de pipas de agua tratada. 			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Procesos : Los trabajos de desmonte, despalme, retiro de material, de corte y formación de terraplenes, de relleno, de nivelación y compactación, de revestimiento y acabado de superficies y de la construcción del contrapozo así como la generación de residuos afectan a los procesos (erosión y deposición), con una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo ya que estas intervenciones son puntuales, acotadas y en un área restringida la cual al final de la vida del proyecto (25 años) será recuperada casi en su totalidad.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse. ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
MEDIO BIÓTICO				
<p>Vegetación: Los trabajos de desmonte y despalle son los factores de obra con mayor magnitud en sus afectaciones ya que la pérdida de cobertura vegetal presenta una magnitud media de manera permanente es puntual, acotada y en un área restringida ya que fragmenta el entorno de una manera radical.</p> <p>Los trabajos de corte y formación de terraplenes, de relleno, de nivelación y compactación, de revestimiento y acabado de superficies y de la construcción del contrapozo presentan afectaciones en los demás componentes ambientales con una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse. ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores de la obra (1 letrina por cada 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>50 trabajadores) y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación circundante, prohibirse la extracción y maltrato de cualquier tipo. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo. 			
<p>Fauna: Estas actividades presentan impactos negativos por la generación de ruidos, trabajo de nivelación y compactación y los trabajos de revestimiento y acabado de superficies.</p> <p>El nivel de ruido es un elemento del ambiente que hace referencia al estado que guarda un cierto espacio en relación a las perturbaciones acústicas de diferentes fuentes.</p> <p>Las acciones del proyecto asociadas a la generación de ruido con efectos apreciables son</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>básicamente el uso de maquinaria pesada y equipo de construcción.</p> <p>Los impactos por emisiones de ruido durante esta etapa constituyen un impacto moderado bajo fácilmente remediable a corto plazo, se considera no significativo, puntual y mitigable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito 			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. 			
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
<p>Estéticos y de interés humano: Las actividades antropogénicas donde se localiza el Proyecto y los cambios de uso de suelo al que ha estado sujeto a provocado cambios negativos muy importantes en la fisonomía original del paisaje. De manera general durante esta etapa se afectará la armonía visual de la zona, esta modificación se dará de manera temporal debido al transporte de maquinaria, equipo y residuos sólidos generados como son el material producto de excavaciones sobrantes y recortes de construcción, material de desperdicio, cartón, papel, entre otros.</p> <p>Las afectaciones detectadas se dan con los trabajos de desmonte, despalme, la generación de ruido y la construcción del contrapozo afectando las vistas panorámicas, la naturaleza,</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores de la obra (1 letrina por cada 50 trabajadores) y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>los aspectos físicos singulares y el paisaje en general, de tal manera que estos trabajos modifican la continuidad del paisaje con una magnitud baja y fácilmente remediable en un corto plazo. Los ruidos generados afectan de igual manera la naturalidad del paisaje.</p>	<p>los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la depredación de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. 			
<p>Nivel Cultural: Las afectaciones negativas para este factor se concentran en la generación de ruido, en la generación de residuos orgánicos y de manejo especial en la construcción de contrapozo y la generación de residuos peligrosos, el componente salud y seguridad es notablemente más afectado seguido del componente estilos de vida y densidad de población.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral,



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Por otro lado, el componente empleo muestra una afectación positiva en el factor de obra contratación de mano de obra.</p> <p>En términos generales el componente referente a la salud y seguridad se puede ver afectado por la generación de ruido y emisiones, por el transporte de materiales y uso de maquinarias.</p> <p>En cuanto a la salud ocupacional se involucra un mayor número de empleados, por lo que las probabilidades de incidentes y/o accidentes es mayor, presentándose impactos puntuales, acotados y en un área restringida manifestándose con una magnitud baja y fácilmente remediable en corto plazo.</p>	<p>utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los 			<p>Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación.✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto.✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles.✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo.			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se redoblará la vigilancia para asegurar el uso de equipo se seguridad. 			
<p>Servicios e Infraestructura: Esta etapa presenta afectaciones provocadas por la generación de residuos orgánicos de manejo especial y peligrosos sobre la infraestructura, la red de transportes, la red de servicios y los vertederos de residuos, este último con una afectación de baja magnitud y de manera temporal; los demás componentes presentan afectaciones de baja magnitud, medianamente remediables a mediano plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección</p>	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. 			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
ETAPA 02 PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE DESCARGA				
MEDIO ABIÓTICO				

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Suelo: Los componentes más afectados son la estructura y composición del suelo, además de su calidad, siendo los factores de obra, la instalación y operación del equipo de perforación, el transporte de personal, de insumos, la generación de residuos orgánicos, domésticos, especiales, peligroso, el almacenamiento de sustancias y combustibles, la excavación de la zanja para tubería de distribución (LDD), transporte y descarga de tramos de tubería y la colocación de los mismos; estas afectaciones tiene una magnitud baja que es medianamente remediable en un mediano plazo.</p> <p>Además, hay alteración en las geoformas por la instalación y operación de equipo de perforación, la excavación de la zanja para tubería de distribución (LDD), el transporte y descarga de tramos de tubería y la colocación de los mismos; estas afectaciones presentan magnitudes que se consideran bajas y fácilmente remediables en un corto plazo ya que son puntuales, acotadas y en un área restringida.</p> <p>Las actividades anteriores generarán residuos sólidos, principalmente material producto de las</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores de la obra y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la depredación de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Prevención de contaminación Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>excavaciones, sobrantes y recortes de construcción (material de desperdicio, restos de arena, recortes metálicos, etc.), cartón, papel, embalaje, entre otros, los cuales son completamente inertes y su manejo se efectuará de acuerdo a lo establecido por el contratista.</p> <p>El movimiento del material y la maquinaria producirá polvos.</p>	<p>pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. ✓ El manejo integral de los residuos se realizará de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, La Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, así como las disposiciones administrativas de carácter general que emita la ASEA. ✓ Los residuos peligrosos deberán depositarse en un confinamiento temporal, ser enviados a confinamiento o tratamiento con una empresa autorizada con la autoridad correspondiente, llevar una bitácora de la generación mensual de estos y de la entrada y salida de los mismos, el personal del Departamento Ambiental del Regulado realizará pláticas para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	(Programa de Capacitación y Entrenamiento).			
<p>Hidrología: Los trabajos tiene impactos adversos y directos sobre la estructura y calidad del suelo, pudiendo verse afectados los escurrimientos o cursos de agua intermitente; los factores de obra identificados son la generación de residuos orgánicos, residuos domésticos, especiales y peligrosos, las afectaciones tienen una magnitud baja, fácilmente remediables a corto plazo.</p> <p>No se generarán aguas sanitarias, debido a que se utilizarán cabinas portátiles.</p> <p>No hay impactos en aguas subterráneas ya que la zona carece de mantos acuíferos subterráneos.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios 	Permanente	Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>presentados en el Capítulo II de esta Manifestación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. 			
<p>Atmósfera: La mayor cantidad de afectaciones se observan en el componente ambiental calidad la cual es afectada por casi todos los factores de obra exceptuando el de contratación de mano de obra, generación de ruido y almacenamiento de sustancias y combustibles, las afectaciones son bajas medianamente remediabiles a mediano plazo, por otro lado, los componentes clima y temperatura son afectados por la puesta en marcha del generador de energía eléctrica el cual presenta afectaciones con una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo.</p> <p>Los polvos finos no se mantienen en suspensión en forma definitiva en el ambiente. Tienden a bajar por gravedad y al contacto con la humedad ganan peso y pierden volatilidad.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Debido a que se utilizará maquinaria pesada y equipo de construcción se generarán emisiones contaminantes provenientes de equipos de combustión interna, a diésel y gasolina, o de movimientos de escombros y tierras, en esta etapa (con duración de dos meses) se generarán principalmente Óxidos de Nitrógeno (2649.6 kg), Bióxido de Carbono y Monóxido de Carbono (11520 kg), así como hidrocarburos y partículas (921.6 kg). Estas emisiones se calcularon basándose en la tabla II.29 del capítulo II del presente trabajo y teniendo en consideración ocho horas de trabajo diario por un lapso de cuarenta días hábiles en un lapso de dos meses por vehículo.</p> <p>Los valores esperados de estas emisiones presentan valores por debajo de los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas de la calidad de aire, ya que son temporales y las condiciones de dispersión prevalecientes en el sitio evitaban afectaciones a la salud de los trabajadores, de tal manera que son consideradas como pocos significativas ya que se trata de un</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Las emisiones de polvo se controlarán mediante riego por aspersion por medio de pipas de agua tratada. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>espacio abierto y con libre flujo de corrientes de aire.</p> <p>Tomando en cuenta el número de vehículos y maquinaria empleado aunado a que se encontraran trabajando en forma alternada, las emisiones de contaminantes al ambiente se consideran moderadas.</p>				
<p>Procesos: La instalación y operación de equipo de perforación, el transporte de personal, el de insumos, la excavación de zanja para tubería de distribución (LDD), transporte y descarga de tramos de tubería y su colocación afectan al componente erosión con afectaciones de una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo ya que estas intervenciones son puntuales, acotadas y en un área restringida la cual al final de la vida del proyecto (25 años) será recuperada casi en su totalidad.</p> <p>Por otro lado, la deposición se incrementa por la mayoría de los factores de obra con afectaciones de baja magnitud que son fácilmente remediables en un corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse. ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. 			
MEDIO BIÓTICO				
<p>Vegetación: Los trabajos de instalación y operación de equipo de perforación, la generación de residuos especiales, peligrosos, el almacenamiento de sustancias y combustibles, la excavación de zanja para tubería de distribución (LDD), transporte y descarga de insumos de tubería y la colocación de los mismos afecta a todos los componentes de la cobertura vegetal con una magnitud baja, medianamente remediable a mediano plazo, dichas afectaciones son puntuales, acotadas y en un área restringida.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse. ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ En el desmante se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores de la obra (1 letrina por cada 50 trabajadores) y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación circundante, prohibirse la extracción y maltrato de cualquier tipo. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo. 			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Fauna: Los trabajos de transporte de insumos, generación de residuos y excavación de zanja para la tubería de distribución (LDD), son de magnitud baja medianamente remediable a mediano plazo, los demás factores de obra que inciden en los componentes de fauna presentan afectaciones de una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo</p> <p>El nivel de ruido es un elemento del ambiente que hace referencia al estado que guarda un cierto espacio en relación a las perturbaciones acústicas de diferentes fuentes.</p> <p>Las acciones del proyecto asociadas a la generación de ruido con efectos apreciables son básicamente el uso de maquinaria pesada y equipo de construcción.</p> <p>Los impactos por emisiones de ruido durante esta etapa constituyen un impacto bajo fácilmente remediable a corto plazo, se considera no significativo, puntual y mitigable.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. 			
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
<p>Estéticos y de interés humano: Las actividades antropogénicas donde se localiza el Proyecto y los cambios de uso de suelo al que ha estado sujeto a provocado cambios negativos muy importantes en la fisonomía original del paisaje. De manera general durante esta etapa se</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>afectará la armonía visual de la zona, esta modificación se dará de manera temporal debido al transporte de maquinaria, equipo y residuos sólidos generados como son el material producto de excavaciones sobrantes y recortes de construcción, material de desperdicio, cartón, papel, entre otros.</p> <p>Las afectaciones detectadas se dan en la mayoría de los factores de obra, estos trabajos modifican la continuidad del paisaje con una magnitud baja y fácilmente remediable en un corto plazo. Los ruidos generados afectan de igual manera la naturalidad del paisaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores de la obra (1 letrina por cada 50 trabajadores) y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la depredación de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. 			<p>Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Nivel Cultural: La mayoría de factores de obra presentan afectaciones sobre los componentes salud y seguridad y estilos de vida con una magnitud baja y medianamente remediable a mediano plazo.</p> <p>Por otro lado, el componente empleo muestra una afectación positiva en el factor de obra contratación de mano de obra.</p> <p>En términos generales el componente referente a la salud y seguridad se puede ver afectado por la generación de ruido y emisiones, por el transporte de materiales y uso de maquinarias.</p> <p>En cuanto a la salud ocupacional se involucra un mayor número de empleados, por lo que las probabilidades de incidentes y/o accidentes es mayor, presentándose impactos puntuales, acotados y en un área restringida manifestándose con una magnitud baja y fácilmente remediable en corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se redoblará la vigilancia para asegurar el uso de equipo se seguridad. 			
<p>Servicios e Infraestructura: Esta etapa presenta afectaciones provocadas por la generación de residuos orgánicos de manejo especial y peligrosos sobre la infraestructura, la red de transportes, la red de servicios y los vertederos de residuos, este último con una afectación de baja magnitud y de manera temporal; los demás componentes presentan afectaciones de baja magnitud, medianamente remediabiles a mediano plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <p>✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto.</p> <p>✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación.</p> <p>✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal.</p> <p>✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 115, 116,132 y 133 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>			<ul style="list-style-type: none"> Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none">✓ Se limitarán brechas y caminos a los mínimos necesarios para los trabajos y maniobras.✓ Se implementarán bajas velocidades en los transportes utilizados en la maquinaria y transportes utilizados, de igual manera aplicar riegos intermitentes con agua tratada para minimizar los polvos generados.			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
ETAPA 03 TERMINACIÓN				
MEDIO ABIÓTICO				
<p>Suelo: Todos los componentes son afectados por los trabajos de instalación de cerca perimetral guardaganado y puertas de acceso, cementación de tubería de revestimiento con disparo, generación de residuos especiales y peligrosos, así como la generación de residuos en general; estas afectaciones en su mayoría son de una magnitud baja y son fácilmente remediabiles en corto plazo.</p> <p>Por otro lado, se observa un impacto positivo en todos los componentes con el factor de obra reacondicionamiento de derecho de vía, el cual es de una afectación positiva con una magnitud media y de temporalidad permanente.</p> <p>Las actividades anteriores generarán residuos sólidos, principalmente material producto de las excavaciones, sobrantes y recortes de construcción (material de desperdicio, restos de arena, recortes metálicos, etc.), cartón, papel, embalaje, entre otros, los cuales son</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores de la obra (1 letrina por cada 50 trabajadores) y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la extracción de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Prevención de contaminación Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>completamente inertes y su manejo se efectuará de acuerdo a lo establecido por el contratista.</p> <p>El movimiento del material y la maquinaria producirá polvos.</p>	<p>pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El manejo integral de los residuos se realizará de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, La Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, así como las disposiciones administrativas de carácter general que emita la ASEA. ✓ Los residuos peligrosos deberán depositarse en un confinamiento temporal, ser enviados a confinamiento o tratamiento con una empresa autorizada con la autoridad correspondiente, llevar una bitácora de la generación mensual de estos y de la entrada y salida de los mismos, el personal del Departamento Ambiental del Regulado realizará pláticas para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras (Programa de Capacitación y Entrenamiento). <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección</p>			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. 			
<p>Hidrología: Los trabajos tienen impactos adversos y directos sobre la estructura y calidad del suelo, pudiendo verse afectados los escurrimientos o cursos de agua intermitente; los factores de obra identificados son la generación de residuos orgánicos, residuos domésticos, especiales y peligrosos, las afectaciones tienen una magnitud baja, fácilmente remediables a corto y mediano plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>No se generarán aguas sanitarias, debido a que se utilizarán cabinas portátiles.</p> <p>No hay impactos en aguas subterráneas ya que la zona carece de mantos acuíferos subterráneos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. 			<p>residuos sólidos urbanos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental.
<p>Atmósfera: La mayor cantidad de afectaciones se observan en el componente ambiental calidad la cual es afectada por casi todos los factores de obra en esta etapa, menos la generación de ruido</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental.

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>y el restablecimiento del derecho de vía las afectaciones tienen una magnitud baja y de mediana a fácilmente remediable a corto y mediano plazo, la generación de residuos especiales y peligrosos además de las emisiones a la atmósfera son los factores de obra más significativos.</p> <p>Los polvos finos no se mantienen en suspensión en forma definitiva en el ambiente. Tienen a bajar por gravedad y al contacto con la humedad ganan peso y pierden volatilidad.</p> <p>Debido a que se utilizará maquinaria pesada y equipo para desmontaje, se generarán emisiones contaminantes provenientes de equipos de combustión interna, a diésel y gasolina, o de movimientos de escombros y tierras, en esta etapa (con duración de dos meses) se generaran principalmente Óxidos de Nitrógeno (2649.6 kg), Bióxido de Carbono y Monóxido de Carbono (11520 kg), así como hidrocarburos y partículas (921.6 kg). Estas emisiones se calcularon basándose en la tabla II.29 del capítulo II del presente trabajo y teniendo en consideración</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que 			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>ocho horas de trabajo diario por un lapso de cuarenta días hábiles en un lapso de dos meses por vehículo.</p> <p>Los valores esperados de estas emisiones presentan valores por debajo de los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas de la calidad de aire, ya que son temporales y las condiciones de dispersión prevalecientes en el sitio evitara afectaciones a la salud de los trabajadores, de tal manera que son consideradas como pocos significativas ya que se trata de un espacio abierto y con libre flujo de corrientes de aire.</p> <p>Tomando en cuenta el número de vehículos y maquinaria empleado aunado a que se encontraran trabajando en forma alternada, las emisiones de contaminantes al ambiente se consideran moderadas.</p>	<p>garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Las emisiones de polvo se controlarán mediante riego por aspersion por medio de pipas de agua tratada. 			
<p>Procesos: El componente afectado por casi todos los factores de obra en esta etapa es, la deposición en la que las afectaciones presentan en su mayoría magnitudes bajas fácilmente remediabiles a corto plazo siendo la generación de residuos especiales y peligrosos los que presentan</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>magnitudes bajas y son medianamente remediables a mediano plazo.</p> <p>Por otro lado, la erosión es afectada por la instalación de la cerca perimetral, guardaganados y puertas de acceso con una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p> <p>Los trabajos de reacondicionamiento de derecho de vía generan impactos positivos de una magnitud baja – permanente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse. ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se habitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>			<p>(subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo 			
MEDIO BIÓTICO				
<p>Vegetación: El componente corredores ecológicos presenta la mayor magnitud en las afectaciones por la instalación de cerca perimetral, guardaganados y puertas de acceso siendo una afectación de mediana magnitud permanente que fragmenta el entorno. En consecuencia, los demás componentes de la cobertura vegetal se ven también afectados en menor grado; presentan magnitudes bajas pero permanentes.</p> <p>La generación de residuos especiales y peligrosos afectan a todos los componentes de la cobertura vegetal de la misma manera siendo bajos medianamente remediables a mediano plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse. ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>La segmentación de tubería de revestimiento y la prueba hidrostática presentan una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p> <p>Por otro lado, el reacondicionamiento de derecho de vía genera afectaciones positivas con una magnitud media y permanentes. Siendo los componentes más beneficiados las barreras y corredores ecológicos en los que estos trabajos tiene efectos positivos con una magnitud alta permanente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ En el desmante se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores de la obra (1 letrina por cada 50 trabajadores) y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación circundante, prohibirse la extracción y maltrato de cualquier tipo. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores de la obra (1 letrina por cada 50 trabajadores) y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación, prohibirse la extracción de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. 			
<p>Fauna: Los componentes faunísticos presentan afectaciones altas en los trabajos de instalación de cerca perimetral, guardaganados y puertas de acceso ya que al fragmentar el entorno afectan a los animales terrestres en sus historias de vida y se incrementa la fragilidad visual del paisaje, este factor agrava la fragmentación del sistema</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral,

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>ambiental estudiado con una magnitud media permanente.</p> <p>Los componentes aves, pérdida de riqueza de especies y movilidad son afectadas con una magnitud baja pero permanente.</p> <p>La generación de residuos especiales y peligrosos tiene afectaciones con magnitudes bajas medianamente remediables a mediano plazo sobre todo los componentes de fauna.</p> <p>Los factores de obra que restan no presentan afectaciones o si las hay son de magnitud baja y fácilmente remediables en corto plazo.</p> <p>El nivel de ruido es un elemento del ambiente que hace referencia al estado que guarda un cierto espacio en relación a las perturbaciones acústicas de diferentes fuentes.</p> <p>Las acciones del proyecto asociadas a la generación de ruido con efectos apreciables son básicamente el uso de maquinaria pesada y equipo de construcción.</p> <p>Los impactos por emisiones de ruido durante esta etapa constituyen un impacto bajo fácilmente</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito 			<p>Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>remediable a corto plazo, se considera no significativo, puntual y mitigable.</p>	<p>vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que 			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. 			
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
<p>Estéticos y de interés humano:</p> <p>Las actividades antropogénicas donde se localiza el Proyecto y los cambios de uso de suelo al que ha estado sujeto a provocado cambios negativos muy importantes en la fisonomía original del</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>paisaje. De manera general durante esta etapa se afectará la armonía visual de la zona, esta modificación se dará de manera permanente debido a que el factor de obra instalación de cerca perimetral, guardaganados y puertas de acceso fragmenta radicalmente el entorno, afectando a todos los componentes de este factor, incrementando la fragilidad visual del paisaje, esta intervención es puntual, acotada y en un área restringida y las afectaciones son de una magnitud media y permanente.</p> <p>La generación de residuos especiales y peligrosos y de emisiones a la atmósfera presentan afectaciones con una magnitud baja, medianamente remediables y a mediano plazo.</p> <p>Todos los demás factores de obra que afectan los componentes estéticos y de interés humano presentan afectaciones con magnitudes bajas y fácilmente remediables a corto plazo.</p> <p>El transporte de maquinaria, equipo y residuos sólidos generados como son el material producto de excavaciones sobrantes y recortes de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores de la obra y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la extracción de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección</p>			<p>(subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>construcción, material de desperdicio, cartón, papel, entre otros.</p> <p>Por otro lado, se presentan impactos positivos relacionados con el reacondicionamiento de derecho de vía y que presentan una magnitud baja, pero de manera permanente.</p>	<p>de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la</p>			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. 			
<p>Nivel Cultural: El componente cultural mayormente afectado (con todos los factores de obra) es el de salud y seguridad que presenta afectaciones de bajas fácilmente remediabiles a corto plazo a bajas medianamente remediabiles a mediano plazo al igual que los estados de vida.</p> <p>El componente empleo presenta afectaciones positivas en las actividades de generación de residuos y limpieza de los mismos.</p> <p>El reacondicionamiento de derecho de vía también tiene efectos positivos sobre los estados de vida y la salud y seguridad teniendo efectos positivos con magnitudes que van de bajas a</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>medianamente remediables a mediano plazo como magnitudes bajas pero permanentes.</p> <p>En términos generales el componente referente a la salud y seguridad se puede ver afectado por la generación de ruido y emisiones, por el transporte de materiales y uso de maquinarias.</p> <p>En cuanto a la salud ocupacional se involucra un mayor número de empleados, por lo que las probabilidades de incidentes y/o accidentes es mayor, presentándose impactos puntuales, acotados y en un área restringida manifestándose con una magnitud baja y fácilmente remediable en corto plazo.</p>	<p>de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de 			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se redoblará la vigilancia para asegurar el uso de equipo se seguridad. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. 			
<p>Servicios e Infraestructura: Esta etapa presenta afectaciones provocadas por la generación de residuos orgánicos de manejo especial y peligrosos sobre la infraestructura, la red de transportes, la red de servicios y los vertederos de residuos, este último con una afectación de baja magnitud y de manera temporal; los demás componentes presentan</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
afectaciones de baja magnitud, medianamente remediables a mediano plazo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 115, 116,132 y 133 de la</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se limitarán brechas y caminos a los mínimos necesarios para los trabajos y maniobras.✓ Se implementarán bajas velocidades en los transportes utilizados en la maquinaria y transportes utilizados, de igual manera aplicar riegos intermitentes con agua tratada para minimizar los polvos generados.			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
ETAPA 04 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
MEDIO ABIÓTICO				
<p>Suelo: Durante esta etapa pueden ocurrir derrames de grasas y aceites, por el inadecuado almacenamiento o mal manejo contaminando el suelo. De aquí que el impacto derivado de las actividades de transporte de personal y actividades misceláneas, así como la generación de residuos y manejo especial y peligrosos afecten a todos los componentes del suelo, estas afectaciones serán puntuales, acotadas y en un área restringida, con una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo.</p> <p>Las actividades anteriores generarán residuos sólidos, principalmente material producto de las excavaciones, sobrantes y recortes de construcción (material de desperdicio, restos de arena, recortes metálicos, etc.), cartón, papel, embalaje, entre otros, los cuales son completamente inertes y su manejo se efectuará de acuerdo con lo establecido por el contratista.</p> <p>El movimiento del material y la maquinaria producirá polvos.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores de la obra y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la extracción de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Prevención de contaminación Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El manejo integral de los residuos se realizará de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, La Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, así como las disposiciones administrativas de carácter general que emita la ASEA. ✓ Los residuos peligrosos deberán depositarse en un confinamiento temporal, ser enviados a confinamiento o tratamiento con una empresa autorizada con la autoridad correspondiente, llevar una bitácora de la generación mensual de estos y de la entrada y salida de los mismos, el personal del Departamento Ambiental del Regulado realizará pláticas para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras (Programa de Capacitación y Entrenamiento). <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección</p>			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. 			
<p>Hidrología: En esta etapa no se consideran daños de ningún tipo ya que en la zona solo existen escorrentías intermitentes que no serán afectadas aunadas a la no existencia de mantos freáticos que pudieran ser afectados; a pesar de ello se seguirán al pie de la letra las medidas de prevención, medidas de mitigación, medidas de control y medidas de cumplimiento del plan de monitoreo ambiental.</p> <p>Se considerarán las medidas de mitigación pertinentes, aunque no se presenten afectaciones en el componente calidad de agua superficial y se tomarán como preventivos.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. 	Permanente	Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. 			
<p>Atmósfera:</p> <p>La mayor cantidad de afectaciones se observan en el componente ambiental calidad la cual es afectada por casi todos los factores de obra en esta etapa, las afectaciones tienen una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo, la generación de residuos especiales y peligrosos además del transporte de personal, limpieza de LDD y rehabilitación de recubrimiento anticorrosivo son los factores de obra más significativos.</p> <p>Los polvos finos no se mantienen en suspensión en forma definitiva en el ambiente. Tienden a</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>bajar por gravedad y al contacto con la humedad ganan peso y pierden volatilidad.</p>	<p>fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las emisiones de polvo se controlarán mediante riego por aspersión por medio de pipas de agua tratada. 			
<p>Procesos: El factor transporte de personal y misceláneos afecta al componente erosión, con una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p> <p>Por otro lado, casi todos los factores de obra afectan al componente deposición con afectaciones que presentan magnitudes bajas fácilmente remediadas a corto plazo y bajas medianamente remediadas a mediano plazo.</p> <p>El componente afectado por casi todos los factores de obra en esta etapa es, la deposición en la que las afectaciones presentan en su mayoría magnitudes bajas fácilmente remediadas a corto plazo siendo la generación de residuos especiales y peligrosos los que presentan magnitudes bajas y son medianamente remediadas a mediano plazo.</p> <p>Por otro lado, la erosión es afectada por la instalación de la cerca perimetral, guardaganados</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse. ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ En el desmonte se colocará el material vegetal resultante, cerca de las áreas de trabajo y de manera uniforme. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>y puertas de acceso con una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p> <p>Los trabajos de reacondicionamiento de derecho de vía generan impactos positivos de una magnitud baja – permanente.</p>	<p>pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo 			
MEDIO BIÓTICO				
<p>Vegetación: Las únicas afectaciones detectadas provienen de las actividades relacionadas con el transporte de personal y materiales misceláneos ya que afectan a todos los componentes de la cobertura vegetal con una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores de la obra y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación 			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental
<p>Fauna: Las únicas afectaciones detectadas provienen de las actividades relacionadas con el transporte de personal y materiales misceláneos ya que afectan a todos los componentes del factor fauna con una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. 			
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
<p>Estéticos y de interés humano: Las únicas afectaciones detectadas provienen de las actividades relacionadas con el transporte de personal y materiales misceláneos ya que afectan a todos los componentes del factor estético y de interés humano con una magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral,



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Estas afectaciones se dan de una manera puntual, acotada y en un área restringida incrementando levemente la fragilidad visual del paisaje.</p>	<p>prohibirse la extracción de cualquier tipo de ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillos neumáticos, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora 			<p>Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. 			
<p>Nivel Cultural: El componente cultural mayormente afectado (con todos los factores de obra) es el de salud y seguridad que presenta</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>afectaciones de bajas fácilmente remediabiles a corto plazo a bajas medianamente remediabiles a mediano plazo al igual que los estados de vida.</p> <p>El componente empleo presenta afectaciones positivas en la mayoría de sus factores de obra.</p> <p>El reacondicionamiento de derecho de vía también tiene efectos positivos sobre los estados de vida y la salud y seguridad teniendo efectos positivos con magnitudes que van de bajas a medianamente remediabiles a mediano plazo como magnitudes bajas pero permanentes.</p> <p>En cuanto a la salud ocupacional se involucra un mayor número de empleados, por lo que las probabilidades de incidentes y/o accidentes es mayor, presentándose impactos puntuales, acotados y en un área restringida manifestándose con una magnitud baja y fácilmente remediable en corto plazo.</p>	<p>de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillo neumático, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none">✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación.✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto.✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles.			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se redoblará la vigilancia para asegurar el uso de equipo se seguridad. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Servicios e Infraestructura:</p> <p>Esta etapa presenta afectaciones provocadas por la generación de residuos de manejo especial y peligrosos sobre la red de transportes, la red de servicios y los vertederos de residuos, este último con una afectación de baja magnitud y de manera temporal; los demás componentes presentan afectaciones de baja magnitud, medianamente remediables a mediano plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 115, 116,132 y 133 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS.</i></p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se limitarán brechas y caminos a los mínimos necesarios para los trabajos y maniobras.✓ Se implementarán bajas velocidades en los transportes utilizados en la maquinaria y transportes utilizados, de igual manera aplicar riegos intermitentes con agua tratada para minimizar los polvos generados.			

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
ETAPA 05 ABANDONO				
MEDIO ABIÓTICO				
<p>Suelo: Estas actividades están asociadas a la utilización de maquinaria para recuperación de tubería, grúas y aparejos. Estas actividades generan residuos de manera especial, residuos orgánicos, residuos domésticos y residuos peligrosos los cuales impactan con una magnitud de baja fácilmente remediable en corto plazo a baja medianamente remediable a mediano plazo afectando la estructura y composición del suelo la alteración en las geoformas y la calidad del suelo</p> <p>Durante esta etapa pueden ocurrir derrames de grasas y aceites, por el inadecuado almacenamiento o mal manejo contaminando el suelo. De aquí que el impacto derivado de las actividades de transporte de personal y actividades misceláneas, así como la generación de residuos y manejo especial y peligrosos afecten a todos los componentes del suelo, estas afectaciones serán puntuales, acotadas y en un área restringida, con una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores de la obra y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la extracción de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Mitigación, Medidas de Reparación y/o Restauración, Medidas de Cumplimiento y Medidas de Compensación.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Las actividades anteriores generarán residuos sólidos, principalmente material producto de las excavaciones, sobrantes y recortes de construcción (material de desperdicio, restos de arena, recortes metálicos, etc.), cartón, papel, embalaje, entre otros, los cuales son completamente inertes y su manejo se efectuará de acuerdo a lo establecido por el contratista.</p> <p>El movimiento del material y la maquinaria producirá polvos.</p>	<p>pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El manejo integral de los residuos se realizará de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, La Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, así como las disposiciones administrativas de carácter general que emita la ASEA. ✓ Los residuos peligrosos deberán depositarse en un confinamiento temporal, ser enviados a confinamiento o tratamiento con una empresa autorizada con la autoridad correspondiente, llevar una bitácora de la generación mensual de estos y de la entrada y salida de los mismos, el personal del Departamento Ambiental del Regulado realizará pláticas para la capacitación en aspectos ambientales del personal involucrado en el desarrollo de las obras (Programa de Capacitación y Entrenamiento). 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpieza ecológica del predio y las instalaciones para garantizar que no existirá ningún tipo de contaminantes. ✓ Aplicación de un Programa de Restitución del Área que se someterá a la evaluación de las autoridades para su autorización y que garantice entre otros la armonía visual de la zona la calidad del suelo y la calidad del aire. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <p>✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos.</p> <p>✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas).</p> <p>✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos.</p>			
<p>Hidrología:</p> <p>En esta etapa no se consideran daños de ningún tipo ya que en la zona solo existen escorrentías intermitentes que no serán afectadas aunadas a la no existencia de mantos freáticos que pudieran ser afectados; a pesar de ello se seguirán al pie de la letra las medidas de prevención, medidas de</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <p>✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos.</p>	Permanente	Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>mitigación, medidas de control y medidas de cumplimiento del plan de monitoreo ambiental.</p> <p>Se considerarán las medidas de mitigación pertinentes, aunque no se presenten afectaciones en el componente calidad de agua superficial y se tomarán como preventivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios presentados en el Capítulo II de esta Manifestación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. 			<p>residuos sólidos urbanos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental. • Programa de Restitución del Área.

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Atmósfera:</p> <p>La mayor cantidad de afectaciones se observan en el componente ambiental calidad la cual es afectada por casi todos los factores de obra en esta etapa, las afectaciones tienen una magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo, la generación de residuos en general y la instalación y operación de equipo y todas las demás actividades son los factores de obra más significativos.</p> <p>Los polvos finos no se mantienen en suspensión en forma definitiva en el ambiente. Tienen a bajar por gravedad y al contacto con la humedad ganan peso y pierden volatilidad.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental. • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Las emisiones de polvo se controlarán mediante riego por aspersion por medio de pipas de agua tratada. 			
<p>Procesos: Los procesos erosivos y de deposición presentan afectaciones con magnitudes bajas fácilmente remediabiles a corto plazo, los procesos erosivos se identifican en la instalación y operación de equipos principalmente, así como en la recuperación de la infraestructura.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se organizarán los trabajos de excavación y movimiento de suelo minimizando al máximo 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral,



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Por otro lado casi todos los factores de obra afectan al componente deposición con afectaciones que presentan magnitudes bajas fácilmente remediables a corto plazo y bajas medianamente remediables a mediano plazo.</p> <p>El componente afectado por casi todos los factores de obra en esta etapa es, la deposición en la que las afectaciones presentan en su mayoría magnitudes bajas fácilmente remediables a corto plazo siendo la generación de residuos especiales y peligrosos los que presentan magnitudes bajas y son medianamente remediables a mediano plazo.</p>	<p>la voladura de polvo disminuyendo al mínimo necesario las tareas a efectuarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se regarán los caminos de acceso, el cuadro de maniobras, depósito de excavaciones y campamento. ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y la operación de la maquinaria. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. 			<p>Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental. • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo 			
MEDIO BIÓTICO				
<p>Vegetación: Los trabajos de instalación y operación de equipo, así como los trabajos de recuperación de infraestructura presentan afectaciones en todos los componentes del factor de cobertura vegetal. Estas acciones afectan con una magnitud baja que es fácilmente remediable en un corto plazo.</p> <p>Por otro lado, los residuos especiales y peligrosos podrían provocar afectaciones en todos los componentes de la cobertura vegetal presentando afectaciones son una magnitud baja que es medianamente remediable en un mediano plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 116 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se evitará podar vegetación circundante a la zona de la obra. ✓ Las actividades no excederán los límites de las brechas, caminos y cuadro de maniobras. ✓ Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores de la obra y verificar que la empresa de mantenimiento dé el mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de la gente que concurra a esos lugares. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <p>✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos.</p> <p>✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas).</p> <p>✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos.</p>			
<p>Fauna: Los trabajos de instalación y operación de equipo, así como los trabajos de recuperación de infraestructura presentan afectaciones en todos los componentes del factor fauna. Estas acciones afectan con una magnitud baja que es fácilmente remediable en un corto plazo.</p> <p>Por otro lado, los residuos especiales y peligrosos, así como la generación de ruido podrían provocar</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <p>✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos</p>	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral,



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>afectaciones en todos los componentes de la fauna presentando afectaciones con una magnitud baja que es medianamente remediable en un mediano plazo.</p>	<p>utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas 			<p>Control y Limpieza de Residuos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se realicen las tareas de preparación del terreno. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p>			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. 			
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
<p>Estéticos y de interés humano: Los trabajos de instalación y operación de equipo, así como los trabajos de recuperación de infraestructura, residuos especiales y peligrosos y la generación de las emisiones a la atmósfera presentan afectaciones en todos los componentes del factor estético y de interés humano. Estas acciones afectan con una magnitud baja medianamente remediable a mediano plazo.</p> <p>Por otro lado, todos los demás factores de obra menos el soldado de monumento presenta afectaciones con una magnitud baja que es fácilmente remediable en corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante, prohibirse la extracción de cualquier tipo de ellos. ✓ Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo a cielo abierto. ✓ Se permitirá el escape y libre tránsito de fauna silvestre presente en el área cuando se 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Estas afectaciones se dan de una manera puntual, acotada y en un área restringida incrementando levemente la fragilidad visual del paisaje.</p>	<p>realicen las tareas de preparación del terreno.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores.✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillo neumático, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo.✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>trabajar en forma alternada con los camiones.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación.✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto.✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles.✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo.✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación.			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>Nivel Cultural:</p> <p>El componente cultural mayormente afectado (con todos los factores de obra) es el de salud y seguridad que presenta afectaciones de bajas fácilmente remediabiles a corto plazo a bajas medianamente remediabiles a mediano plazo al igual que los estados de vida.</p> <p>El componente empleo presenta afectaciones positivas en la mayoría de sus factores de obra.</p> <p>En cuanto a la salud ocupacional se involucra un mayor número de empleados, por lo que las probabilidades de incidentes y/o accidentes es mayor, presentándose impactos puntuales, acotados y en un área restringida manifestándose con una magnitud baja y fácilmente remediable en corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 125 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. ✓ Se evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruido como martillo neumático, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora simultáneamente con la carga y transporte de camiones alternando dichas tareas dentro del área de trabajo. ✓ No pondrán en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 114, 115, 126 y 128 de la Sección</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se controlará el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. ✓ Se exigirá que la operación de los equipos cumpla con los manuales específicos del fabricante de los equipos y máquinas que se utilicen en labores de perforación. ✓ Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. ✓ Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. ✓ Se verificará que la maquinaria y el equipo se encuentre en condiciones óptimas que 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>garanticen el mínimo de emanaciones contaminantes posibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No se dará mantenimiento a maquinaria y equipo y en caso falla se procederá a la restitución del equipo. ✓ Se supervisará que las máquinas y el equipo que utilice diésel o gasolina se encuentren en perfecto estado de operación. ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se redoblará la vigilancia para asegurar el uso de equipo se seguridad. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125,127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo. 			
<p>Servicios e Infraestructura:</p> <p>Esta etapa presenta afectaciones provocadas por la generación de residuos de manejo especial y peligrosos sobre la red de transportes, la red de servicios y los vertederos de residuos, todos con una afectación de baja magnitud medianamente remediabiles a mediano plazo, los demás componentes presentan afectaciones de baja magnitud, fácilmente remediabiles a corto plazo.</p> <p>Los trabajos de instalación y operación de equipo afectan de manera baja medianamente remediabiles y a mediano plazo la red de transportes y la red de servicios.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 122, 125, 127, 129, y 130 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se Instalarán contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de fluidos o residuos. ✓ Se instalarán barreras físicas que contengan fugas o derrames (geomembranas). ✓ Se implementará un plan de procedimientos para mitigar el riesgo en el uso y manejo de fluidos. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112 y 113 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se ubicará la zona de almacenamiento únicamente dentro del área del proyecto. ✓ Se delimitarán y compactarán los cuadros de maniobra y trabajo conforme a los criterios 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental • Programa de Restitución del Área.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<p>presentados en el Capítulo II de esta Manifestación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El almacenamiento de materiales líquidos (aceites, combustibles, etc.) se alejará de cualquier espacio que presente movimiento de maquinaria y personal. ✓ Se dismantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente. <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 113, 115, 116,132 y 133 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se limitarán brechas y caminos a los mínimos necesarios para los trabajos y maniobras. ✓ Se implementarán bajas velocidades en los transportes utilizados en la maquinaria y transportes utilizados, de igual manera aplicar riegos intermitentes con agua tratada para minimizar los polvos generados. 			



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
06 ACCIDENTES				
<p>De acuerdo con lo señalado en el Capítulo II de este informe, los equipos, materiales, instalaciones y demás dispositivos que serán utilizados en el Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100DES cumplirán con las características y especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y que, a falta de dichas normas, satisfacen las especificaciones técnicas y códigos utilizados para este tipo de instalaciones a nivel internacional.</p> <p>Se desarrollará, aplicará y observará a detalle la descripción de las especificaciones técnicas de diseño y construcción del Proyecto de Perforación, así como los métodos de seguridad que serán utilizados para la operación y mantenimiento de los equipos utilizados, incluyendo los procedimientos relativos a los protocolos que se llevarán a cabo para comprobar que el sistema cumple con las especificaciones técnicas, la periodicidad para la realización de dichas pruebas, así como la forma y los plazos para informar a la autoridad sobre los resultados obtenidos. La información aquí señalada será presentada por medio de un estudio de Análisis de Riesgo a Proceso del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES.</p> <p>A pesar de contar con medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad, mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales durante la operación podrían ocurrir eventos extraordinarios de magnitud considerable, por lo que en esta sección se enlistan las medidas de mitigación ante algún evento extraordinario.</p>				
MEDIO ABIÓTICO				
<p>Suelo: El evento extraordinario de mayor magnitud es una explosión en el proceso de perforación del Pozo, la cual provocaría afectaciones en los componentes del suelo. Estas afectaciones serían de magnitud alta a permanente, medianamente remediables a mediano plazo. De la misma forma, los eventos concernientes al golpe de ariete, sobre presión y rupturas de LDD presentarían afectaciones que van de una magnitud media, medianamente remediable a mediano plazo a magnitudes altas medianamente remediables a mediano plazo. Por</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>último, los eventos concernientes a escapes y fugas presentarían afectaciones con magnitudes bajas y fácilmente remediabiles a corto plazo, así como afectaciones bajas y medianamente remediabiles a mediano plazo.</p>	<p>operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. ✓ Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado. 			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Prevención de contaminación Ambiental.
<p>Hidrología: En esta etapa no se consideran daños de ningún tipo ya que en la zona solo existen escorrentías intermitentes que no serán</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención y Medidas de Mitigación.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p>



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>afectadas aunadas a la no existencia de mantos freáticos que pudieran ser afectados; a pesar de ello se seguirán al pie de la letra las medidas de prevención, medidas de mitigación, medidas de control y medidas de cumplimiento del plan de monitoreo ambiental.</p> <p>Se considerarán las medidas de mitigación pertinentes, aunque no se presenten afectaciones en el componente calidad de agua superficial y se tomarán como preventivos.</p>	<p>sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales. ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. 			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado. 			
<p>Atmósfera: Los componentes del factor atmósfera son los más afectados ya que en caso de ocurrir un evento extraordinario como lo sería los escapes y fugas, se manifestarían con una magnitud media que sería permanente; una posible explosión en el proceso de perforación del pozo podría generar afectaciones con magnitudes medias pero que son fácilmente remediabiles a corto plazo; los eventos como el golpe de ariete y la ruptura de la LDD serían afectaciones con una magnitud baja y que son medianamente remediabiles a mediano plazo.</p> <p>Por otro lado, los componentes clima y temperatura, tendrían afectaciones de magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales. ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (Subprograma de Manejo Integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos). • Programa de Supervisión Ambiental.

COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. <p>Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado.</p>			
<p>Procesos: Los procesos erosivos serían afectados por la mayoría de los eventos extraordinarios y sus afectaciones al ser puntuales, acotadas y en un área restringida presentarían magnitudes bajas fácilmente remediabiles a corto plazo.</p> <p>En cuanto a la deposición presentaría afectaciones por la explosión en el proceso de perforación del pozo y si hubiera escapes y fugas, teniendo afectaciones de una magnitud baja pero</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).



COMPONENTES AMBIENTALES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DOCUMENTO
<p>permanente; los eventos representados por golpe de ariete y sobre presión, así como la ruptura de la LDD serían de una magnitud baja que es fácilmente remediable a corto plazo.</p>	<p>operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. <p>Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental

MEDIO BIÓTICO				
<p>Vegetación: En caso de que ocurra un evento extraordinario como la explosión en el proceso de perforación de pozo las afectaciones sobre los componentes de la cobertura vegetal agravarían la fragmentación del sistema ambiental estudiado pudiendo presentar afectaciones de una magnitud alta y de temporalidad permanente.</p> <p>Los eventos golpe de ariete y ruptura de LDD presentarían afectaciones con magnitud alta y medianamente remediable a mediano plazo.</p> <p>En caso de haber escapes y fugas las afectaciones se comportarían con magnitudes bajas fácilmente remediables a corto plazo.</p>	<p>De acuerdo al capítulo II del presente informe se manifestó que los equipos, materiales, instalaciones y demás dispositivos que serán utilizados en el Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100DES cumplirán con las características y especificaciones establecidas por las normas oficiales mexicanas aplicable y que, a falta de dichas normas, satisfacen las especificaciones técnicas y códigos utilizados para este tipo de instalaciones a nivel internacional, mencionados en los párrafos siguientes.</p> <p>Se desarrollará, aplicará y observará a detalle la descripción de las especificaciones técnicas de diseño y construcción del sistema, así como los métodos de seguridad que serán utilizados para la operación y mantenimiento del mismo, incluyendo los procedimientos relativos a las pruebas que se llevarán a cabo para comprobar que el sistema cumple con las especificaciones técnicas, la periodicidad para la realización de dichas pruebas, así como la forma y los plazos para informar a la autoridad sobre los resultados obtenidos.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental

	<p>sito, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales. ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. ✓ Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, 			
--	--	--	--	--

	o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado.			
<p>Fauna: En caso de ocurrir un evento de explosión en el proceso de perforación todos los componentes faunísticos resultarían con afectaciones de una magnitud alta y permanente aunada a la fragmentación repentina del sistema ambiental por otra parte esta afectación sería puntual y acotada.</p> <p>En cuanto a los demás eventos extraordinarios afectarían de igual manera a los componentes faunísticos con afectaciones de magnitudes altas, pero fácilmente remediabiles a corto plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales. ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. 	Permanente	Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental



	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. ✓ Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado. 			
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
<p>Estéticos y de interés humano: En caso de ocurrir un evento de explosión en el proceso de perforación del pozo este tendría afectaciones a todos los componentes estéticos y de interés humano agravando la fragmentación del sistema ambiental e incrementando la fragilidad visual del paisaje estas afectaciones tendrían una magnitud alta y permanente de manera puntual acotada y en un área restringida.</p> <p>Los demás eventos igualmente afectan a todos los componentes de este factor con una magnitud alta pero fácilmente remediable a corto plazo.</p> <p>En el caso de la explosión esta puede dañar la continuidad del paisaje de manera significativa ya</p>	<p>De acuerdo al capítulo II del presente informe se manifestó que los equipos, materiales, instalaciones y demás dispositivos que serán utilizados en el Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 100DES cumplirán con las características y especificaciones establecidas por las normas oficiales mexicanas aplicable y que, a falta de dichas normas, satisfacen las especificaciones técnicas y códigos utilizados para este tipo de instalaciones a nivel internacional, mencionados en los párrafos siguientes.</p> <p>Se desarrollará, aplicará y observará a detalle la descripción de las especificaciones técnicas de diseño y construcción del sistema, así como los métodos de seguridad que serán utilizados para la operación y mantenimiento del mismo, incluyendo los procedimientos relativos a las pruebas que se llevarán a cabo para comprobar que el sistema cumple con las</p>	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental

<p>que puede interrumpir permanentemente el continuo vegetal.</p>	<p>especificaciones técnicas, la periodicidad para la realización de dichas pruebas, así como la forma y los plazos para informar a la autoridad sobre los resultados obtenidos.</p> <p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales. ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal 			
---	--	--	--	--



	<p>responsable de realizarlas en caso de contingencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. <p>Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado.</p>			
<p>Nivel Cultural:</p> <p>El componente cultural mayormente afectado (con todos los factores de obra) es el de salud, seguridad y estados de vida que presenta afectaciones de altas medianamente remediabiles a mediano plazo a medias permanentes</p> <p>El componente empleo presenta afectaciones positivas en la mayoría de los eventos extraordinarios en caso de que ocurran ya que los trabajos de limpieza y rescate generan empleo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), salud y medio ambientales, durante la operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales. ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos). • Programa de Supervisión Ambiental

	<p>puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. ✓ Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado. 			
<p>Servicios e Infraestructura: En caso de la explosión en el proceso de perforación esta tendría las mayores afectaciones en el componente de infraestructura ya que su magnitud sería alta y permanente, este componente resultará afectado por los eventos de golpe de ariete y sobrepresión y ruptura de LDD, con afectaciones de magnitud alta medianamente renovable a mediano plazo.</p>	<p>Medidas de mitigación propuestas conforme a los Artículos 111, 112, 115, 118, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 132 y 135 de la Sección I: De la selección de sitio, Capítulo VII, de las <i>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se contará con las medidas preventivas para evitar incidentes o accidentes, así como medidas de seguridad (procedimientos generales de atención a emergencias), mantenimiento (preventivo y correctivo), 	<p>Permanente</p>	<p>Medidas de Prevención, Medidas de Control y Medidas de Cumplimiento.</p>	<p>Plan de Monitoreo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación Ambiental. • Programa de Protección de Suelos (subprogramas de Manejo Integral, Control y Limpieza de Residuos).

<p>Los componentes restantes presentarán afectaciones de magnitud baja permanente por el evento explosivo.</p> <p>Los demás componentes son afectados con magnitudes bajas y fácilmente remediables a corto plazo.</p>	<p>salud y medio ambientales, durante la operación permitirán salvaguardar los aspectos fundamentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se establecerá contacto con representantes de protección civil para informarles de la naturaleza del proyecto, de manera que se puedan incluir acciones preventivas dentro de sus programas internos de atención a emergencias. ✓ El regulado contará con un plan de emergencia en el cual especificará tanto las acciones involucradas como el personal responsable de realizarlas en caso de contingencia. ✓ Se formará personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia. ✓ Se establecerá un plan que indique las acciones necesarias cuando se presenten eventos extraordinarios por fuga, incendios, o explosión, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones del regulado. 			<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Supervisión Ambiental
--	---	--	--	---



Programas y su implementación

El conjunto de los manuales, planes y programas propuestos para llevar a cabo todas y cada una de las medidas propuestas anteriormente, se enuncian en la siguiente Tabla VI.3.

Medidas de Manejo Ambiental
Manual de Procedimientos de Operación, Mantenimiento y Seguridad
Manual de Procedimientos Ambientales
Manual de Procedimientos de Construcción
Plan de Monitoreo Ambiental (PMA)
Programa de Educación Ambiental
Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la maquinaria y equipo
Programa de protección de suelos
Programa de protección de suelos (Subprogramas de Manejo integral, control y limpieza de residuos sólidos urbanos)
Programa de Restauración del Área Afectada por la construcción
Programa de Seguimiento de Calidad Ambiental
Programa de Supervisión Ambiental
Programas de cierre y clausura
Programas de prevención de la contaminación ambiental
Programas de prevención de la contaminación ambiental (Subprogramas de Acciones de prevención de la contaminación atmosférica, Impactos a controlar)
Programas de prevención de la contaminación ambiental (Subprogramas de Manejo integral, control y limpieza de residuos sólidos)



Medidas de Manejo Ambiental
(Subprogramas de Monitoreo y Contingencias, Subprogramas de Manejo integral, control y limpieza de residuos sólidos)
Procedimientos de seguridad en la operación de una estación de servicio GNV
Programa de Restitución del Área

Tabla VI.3 Manuales, Planes, Programas, Supervisión y Capacitación que integran las Medias de Manejo Ambiental

Plan de Monitoreo Ambiental (PMA)

Como se mencionó anteriormente en el PMA, se establecen las medidas que darán atención a las afectaciones ambientales identificadas, evaluadas y descritas en el Capítulo V, de tal manera que existe una relación directa entre estas medidas y dichos impactos.

Para la implementación del PMA es necesario contar con personal especializado que atienda los diferentes programas y supervise las actividades. Considerando a la población local como primera opción, siempre y cuando tengan el perfil requerido. Es importante destacar que en el PMA la relación de medidas e impactos, solo se consideraron aquellos impactos cuyos efectos fueron catalogados como adversos bajos, medios y altos.

Programa de Supervisión Ambiental (Vigilancia ambiental)

Con el objetivo de dar seguimiento a los aspectos ambientales del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES y documentar su desarrollo en términos ambientales, se propone elaborar un programa de vigilancia, el cual se utilizará para supervisar el desarrollo del proyecto y de asegurar que se implementen las medidas de mitigación propuestas.



El programa se ejecutará durante las etapas de preparación, construcción y operación.

Este programa se contempla como la herramienta de verificación directa de los aspectos planificados y gestionados y se basa en los siguientes objetivos:

- Vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores involucrados en el proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del mismo.
- Supervisar la ejecución de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto.
- Ejecutar el Supervisión Ambiental del proyecto.

Las acciones específicas para alcanzar los objetivos planteados son las siguientes:

- Cumplimiento de obligaciones ambientales. Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales, incluyendo:
 - Las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-P.
 - La legislación y normatividad ambiental federal y local aplicable al proyecto.
 - Las disposiciones que pudiesen surgir de la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental
- Supervisión general del proceso constructivo y de operación. Vigilar con el coordinador general del proceso de construcción y el coordinador general de operación el estricto cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, así como la posible



identificación de impactos ambientales no previstos para la implementación de las medidas que aseguren su mitigación, previa consulta y acuerdo con la autoridad correspondiente.

Entre las medidas específicas obligatorias que son atribución del programa se tendrán las siguientes:

Información al personal. Al inicio de las obras y de manera periódica mensual, el responsable del programa deberá hacer una presentación clara relativa a los aspectos ambientales del proyecto, en la cual incluya comentarios sobre las actividades del proyecto con potencial de causar alteraciones negativas, las obligaciones, restricciones y prohibiciones para el personal durante los trabajos y las formas de aplicar las medidas de mitigación.

Supervisión directa.

El encargado del programa de vigilancia ambiental deberá supervisar periódicamente el desarrollo de los trabajos, a fin de asegurarse de que se realizan conforme a lo previsto y de que se cumplen las obligaciones, restricciones y prohibiciones establecidas. En el caso de actividades puntuales, como el traslado de materiales, el encargado deberá estar presente para supervisar que se cumplan los requisitos y medidas establecidos para que se realice correctamente.

En caso de que durante la supervisión se identifiquen incumplimientos, el responsable del programa deberá informarlo de inmediato al responsable de las obras, a fin de que se corrija de inmediato cualquier incumplimiento. El encargado del programa estará autorizado por la constructora del proyecto para suspender cualquier actividad que pueda poner en riesgo componentes del medio.

Documentación de cumplimiento.



El responsable del programa llevará una bitácora de seguimiento ambiental, en la cual asentará las observaciones de cada visita a la obra, consignando el nivel de cumplimiento de las obligaciones, restricciones y prohibiciones, aplicación de las medidas de mitigación, dimensiones de los impactos respecto a lo previsto, impactos no previstos y cualquier otro aspecto del desarrollo de los trabajos con implicaciones relevantes sobre el medio.

Así mismo, el responsable deberá agregar los documentos pertinentes, como notas o facturas que acrediten la legal procedencia de recursos naturales utilizados en la obra y los comprobantes de servicio al equipo de motor utilizado.

La bitácora deberá ser complementada con registros fotográficos.

Ejecución y eficacia de medidas de mitigación. La ejecución de las medidas de mitigación estará a cargo del responsable del programa, por lo que deberá estar presente cuando se realicen las acciones generadoras de los impactos que se busca mitigar o prevenir, a efecto de dirigirlas y asegurarse de se cumplan las especificaciones previstas.

El responsable deberá vigilar la eficacia de las medidas implementadas, utilizando los indicadores señalados en esta MIA-P o mediante los medios que considere apropiados para estimar tal eficacia. En su caso, el responsable podrá proponer ajustes a las medidas propuestas originalmente o proponer nuevas medidas de mitigación.

Interpretación de la información.

El responsable del programa asentará en la bitácora sus conclusiones sobre el desarrollo del proyecto, justificadas con la interpretación de la información recogida, a la luz de la información base que se tiene del sitio del proyecto y su entorno inmediato.

Programa de educación ambiental.



Los trabajadores deben ser concientizados en la importancia de las medidas ambientales que deben seguir, así como aquellas acciones de seguridad e higiene que deben acatar durante su participación en el desarrollo del proyecto, mediante las siguientes actividades:

- ✓ Es responsabilidad del personal del proyecto, subcontratistas y visitantes, respetar lo indicado en el resolutivo del estudio de impacto ambiental, así como proteger y preservar el medioambiente.
- ✓ Realizar una reunión sobre seguridad del proyecto.
- ✓ El encargado de seguridad deberá contar con una copia del estudio de impacto ambiental y de su resolutivo, con objeto de conocer las afectaciones permitidas y vigilar que se cumplan las condicionantes y medidas de mitigación.
- ✓ Reportar al responsable del proyecto, sobre cualquier anomalía y verificar que se determinen las acciones correctivas y su seguimiento.
- ✓ El encargado de seguridad debe impartir capacitación al personal sobre las indicaciones del manifiesto del estudio de impacto ambiental, del contrato y del sistema de seguridad para dar a conocer las obligaciones que se tienen en materia de protección ambiental.
- ✓ De las acciones que se tomen para el control y mitigación de los efectos de impacto ambiental, se registran en un documento con el objeto de combatirlos de una mejor manera en futuros proyectos.

Registro diario de las actividades del proyecto donde anotará los avances y los datos técnicos relativos a la implementación del programa.



Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
VII.1 Pronóstico ambiental.....	2
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	2
VIII.3 Conclusiones	3



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

VII.1 Pronóstico ambiental

El Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES, tiene como objetivo final el establecimiento de un pozo de extracción de gas seco con LDD. Este proyecto contribuirá al incremento de la producción de gas seco en el Área Contractual 12 Mareógrafo.

En cuanto al Sistema Ambiental en donde se construirá el Proyecto evaluado, una vez estudiados los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos, se ha identificado un alto grado de perturbación provocada por las actividades antropogénicas de la zona. La principal característica del Sistema Ambiental es su cobertura vegetal, con predominio de pastos inducidos y parches de vegetación menos perturbada como: vegetación secundaria de matorral espinoso tamaulipeco.

Como se documentó en el presente documento, el Sistema Ambiental en donde se construirá el Proyecto ha mantenido en las últimas décadas una distribución en la cobertura vegetal constante. Por lo que, dada la actividad ganadera en la zona, se prevé que continúen las condiciones ambientales registradas.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Como se señaló en el Capítulo VI de este documento, a lo largo de las etapas del Proyecto se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental con el objetivo de vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones del personal de CMM Calibrador, S.A. de C.V. y de los proveedores participantes en el Proyecto.

Los principales componentes de este Programa son: la supervisión directa y documentada, así como la constante capacitación en los objetivos de los Programas



ambientales al personal directamente involucrado y la constante evaluación de resultados, para identificar áreas de mejora.

VIII.3 Conclusiones

El Proyecto evaluado comprende la ejecución de un pozo; cuyas principales acciones son: conformación de camino de acceso, plataforma o cuadro de maniobras (pera) y perforación del pozo, tendido de línea de descarga, así como obras complementarias, tales como instalación de cerca perimetral, falsetes, vados, alcantarillas, señalamientos, puertas, guardaganados y puertas metálicas.

Durante su desarrollo se promoverá la implementación eficiente de las medidas de mitigación descritas en capítulos anteriores.

En resumen, como se ha desarrollado en el Capítulo V de este documento, las afectaciones provocadas por el Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 100DES tienen su mayor incidencia y magnitud en el factor ambiental suelo. Si bien estas afectaciones se caracterizan por ser puntuales, su impacto es bajo permanente (al modificarse las geoformas). En cuanto a la cobertura vegetal, las afectaciones son bajas, remediables a corto y mediano plazo.

Por otra parte, el factor Estético y de interés humano, que engloban los componentes ambientales: vistas panorámicas y paisajes, naturaleza, espacios abiertos, paisajes y los aspectos físicos singulares, tiene una afectación de magnitud media. Es decir, son impactos bajos a mediano plazo y remediables a mediano plazo.

Dado el bajo nivel de impacto en los factores ambientales derivados del Proyecto, así como la posibilidad de remediación en un mediano y corto plazo, aunado a las características del Sistema Ambiental en donde se desarrollará no se encuentran elementos para proponer la evaluación de emplazamientos alternativos al aquí estudiado.



Bibliografía consultada

Andrade, J. (1987). Hechos y testimonios de Nuevo León. México, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Banda, L. (2002). Herpetofauna del Parque Ecológico Chipinque. Ciencias Biológicas. Monterrey, UANL.

Braun-Blanquet, J. (1979). Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid, Blume.

Cabrera, S. and G. Giacobone (2013). Monitoreo de líquenes como bioindicadores de contaminación. Buenos Aires, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

CONAPO (2014). Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030. Nuevo León. México: Secretaría de Gobierno en:

http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/19_C

CONAPO (2014). Proyección de la población 2010-2050. México: Segob. en:

<http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Proyecciones>.

Cantú, A., et al. (2011). "El papel de las UMA en la Conservación de los tipos de vegetación de Coahuila." *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 2(6): 113-124.



Cantú, A., et al. (2011). Diseño de Corredores en el Estado de Guerrero. México, CONABIO-CBM.

Carone, M. (1986). Micología. Habana, Editorial Pueblo y Educación.

Carrasco, P., et al. (2005). Aplicaciones agrícolas y forestales de las bandas 3 y 4 del sensor CCD en combinación con la banda 2 del sensor IR-MSS del satélite CBERS. Anais XII Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Brasil, INPE: 857-864.

Chaparro, M. and J. Aguirre (2002). Hongos liquenizados. Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.

CMM Calibrador S.A. de C.V. (2017). Línea Base Ambiental Área Contractual 3. México 2017.

CONAZA (2004). Escenarios climatológicos de la República Mexicana ante el cambio climático, Comisión Nacional de las Zonas Áridas - Universidad Autónoma Chapingo.

Contreras, B., et al. (1995). Listado preliminar de la fauna silvestre del Estado de Nuevo León. Monterrey, Consejo Consultivo Estatal para la Preservación y Fomento de la Flora y Fauna Silvestre.



Contreras, D. (2007). Geografía de Nuevo León. México, Fondo Editorial de Nuevo León.

Del Hoyo, E. (1972). Historia del Nuevo Reino de León 1577-1723. México, Instituto Tecnológico de Monterrey.

Ederra, A. (1996). Botánica ambiental aplicada: Las plantas y el equilibrio ecológico de nuestra tierra. Pamplona, España, Universidad de Navarra.

Fernández - Coppel, I. and E. Herrero El satélite LANDSAT. Análisis visual de imágenes obtenidas del sensor ETM+ satélite LANDSAT. España, Universidad de Valladolid.

Flores, A. and J. Glafiro (1996). Vegetación y flora de Nuevo León. Una guía botánico - ecológica. Monterrey, CEMEX.

Folgueras, M. (2008). Microbiología General. Santo Domingo.

Garty, J. (2001). "Biomonitoring Atmospheric Heavy Metals with Lichens: Theory and Application." *Critical Reviews in Plant Sciences* 20(4): 309-371.

González, H., et al. (2010). "Composición y estructura de la composición en tres sitios de Nuevo León, México." *Polibotánica* (29): 91-106.

MIA-P Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD, Área Contractual 3.



Guzmán, M. (2009). Distribución sistemática y algunos aspectos ecológicos del mezquite *Prosopis* spp en el estado de Nuevo León, México. Facultad de Ciencias Biológicas. Monterrey, N.L., Universidad Autónoma de Nuevo León. Doctor.

Hawksworth, D., et al. (2005). "Líquenes como bioindicadores inmediatos de contaminación y cambios medio-ambientales en los trópicos." *Revista Iberoamericana de Micología* 22: 71-82.

Hawksworth, D. L. and F. Rose (1970). "Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens." *Nature* 227(5254): 145-148.

INEGI Aspectos Técnicos de las Imágenes LANDSAT. D. G. d. G. y. M. Ambiente. México, INEGI.

INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas* Escala 1:1000 000.

INEGI (2003). *Anuario Estadístico Nuevo León*. México, INEGI.

INEGI (2007). *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie 4* (continuo nacional), escala1: 250,000. México, INEGI.

MIA-P Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD, Área Contractual 3.



INEGI. (2010) *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010*, Nuevo León. México: INEGI.

INEGI. (2010) *Censo Nacional de Población y Vivienda 2010*. México: INEGI.

INEGI. (2011) *Panorama sociodemográfico de Nuevo León*. México: INEGI.

INEGI. (2015) *Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015*, Nuevo León. México: INEGI.

INEGI. (2015) *Encuesta Intercensal 2015*. Panorama sociodemográfico de Nuevo León. México: INEGI.

INEGI. (2016) *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. México:

INEGI. *Gobierno de Estado de Nuevo León*. (2015) Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, Nuevo León.

Llop, E. (2012). "The use of lichen functional groups as indicators of air quality in a Mediterranean urban environment." *Ecological Indicators*: 15-221.



Lucking, R. (1997). "Additions and corrections to the knowledge of the foliicolous lichen flora of Costa Rica. The genus *Fellhanera*, with notes on *Bacidia pauciseptata*." *Tropical Bryology* 13: 141- 173.

Oldeman, L. R. (1998). Guidelines for general assessment of the status of human induced soil degradation. Wageninzen, International Soil Reference and Information Centre (ISRIC).

PEMEX (2004). Identificación de los eventos de riesgo y radios de afectación. Perforación de Pozos pertenecientes a la Evaluación de Riesgo Ambiental con Visión Regional Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022. PEMEX Exploración y Producción. México.

Rivas, S. (1995). La fitosociología en España. Simposio sobre avances en Fitosociología. J. Loidi. Bilbao.

SAGARPA (2014). Evaluación de Resultados del Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales Componente COUSSA 2013. México.

SEMARNAT (2012). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. México.



SEMARNAT, et al. (2010). Programa de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Nuevo León. Monterrey, Centro de Calidad Ambiental Tecnológico de Monterrey-Campus Monterrey.

STPS. (2017). Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral. Información Laboral. Nuevo León. Victoria M. Maldonado y Gustavo Alarcón. (2016). Cambio demográfico en Nuevo León Universidad Autónoma de Nuevo León.

Toledo, A. (2002). "El agua en el Tercer Milenio." La Gaceta Ecológica (64).

Villareal, J. (1999). Venado Cola Blanca, Manejo y aprovechamiento cinegético. Monterrey, Nuevo León, Unión Ganadera Regional de Nuevo León.

Yébenes, A. and A. Giner. "Clasificación digital de imágenes por satélite". Sistemas de Teledeteción. Retrieved septiembre 2016, from <http://mural.uv.es/gislo/teledetecion.pdf>.