



INFORME PREVENTIVO

Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES,
tendido de LDD y ampliación del cuadro de maniobras
del Pozo Calibrador 100DES.

Julio 2019.

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

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO	4
I.1 Proyecto.....	4
I.1.1 Ubicación del proyecto.....	4
I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto	6
I.1.3 Inversión requerida	7
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos creados por el proyecto.....	8
I.1.5 Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).....	9
I.1.5 Duración del proyecto	10
I.2 Promovente	11
I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	11
I.2.2 Nombre y cargo del representante legal.....	11
I.2.3 Dirección del promovente y de su representante legal.	11
I.3 Responsables de la elaboración del Informe Preventivo	11
I.3.1 Nombre o Razón Social.....	11
I.3.2 Registro federal del contribuyente.....	11
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	11
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	11
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	12
II.1 Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir la actividad.	12
II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría.....	23
II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.....	23
III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	24
III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada.	24
III.1.1 Naturaleza del proyecto.	24

III.1.2 Descripción del Proyecto	26
III.1.3 Operación y mantenimiento Pozo Calibrador 101DES y LDD.	52
III.1.4 Etapa de abandono del sitio	56
III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.	57
III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.	61
III.3.1 Residuos generados durante las etapas de este proyecto.....	61
III.3.2 Emisiones a la atmósfera.....	62
III.3.3 Emisión de ruido	63
III.3.4 Residuos líquidos	63
III.3.5 Residuos industriales	63
III.3.6 Residuos peligrosos	64
III.3.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	64
III.4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el Área de Influencia del Proyecto.	67
III.4.1 Área de influencia del proyecto.	67
III.4.2 Justificación del Área de Influencia del Proyecto.....	68
III.4.3 Identificación de atributos ambientales en el Área de Influencia del Proyecto.....	70
III.4.4 Descripción ambiental	74
III.4.5. Funcionalidad, importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el Área de Influencia del Proyecto.	87
III.4.6 Diagnóstico Ambiental	88
III.4.7 Soporte técnico.....	89
III.5 Identificación de los Impactos Ambientales significativos o relevantes y medidas para su prevención y mitigación.....	96
III.5.1. Método para evaluar los impactos ambientales.....	96
III.5.2. Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales	102
III.5.3. Diseño y programa de ejecución de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos derivados de la ejecución del Proyecto.....	105

III.5.3.1 Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las <i>Disposiciones administrativas</i> y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en la etapa de Preparación de Sitio y Construcción.....	105
III.5.3.2. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las <i>Disposiciones administrativas</i> y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en la etapa de Perforación y tendido de Línea de Descarga	112
III.5.3.3. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las <i>Disposiciones administrativas</i> y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en etapa de Terminación.....	116
III.5.3.4. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las <i>Disposiciones administrativas</i> y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en etapa de Operación y Mantenimiento.	118
III.5.3.5. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las <i>Disposiciones administrativas</i> y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en etapa de Abandono.	120
III.5.3.6. 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> para la atención a eventos extraordinarios.	122
III.5.3.7. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación, incluyendo procedimientos para correcciones y ajustes pertinentes.	128
III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto	133
III.6.1. Mapa de microlocalización y contexto del proyecto en su área de influencia.	134
III.6.2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) donde se localizará el proyecto.....	135
III.6.3. Uso actual del suelo en el área del proyecto y sus colindancias.....	138
III.6.4. Usos predominantes del suelo en la zona.....	139
III.6.5. Plano de distribución de infraestructura y sitios donde se realizarán las actividades del proyecto y colindancias.	140
III.7. Condiciones adicionales	142
IV. Referencias	145
V. Anexos	147

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO

I.1 Proyecto

Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación de cuadro de maniobras (macropera) del Pozo Calibrador 100DES.

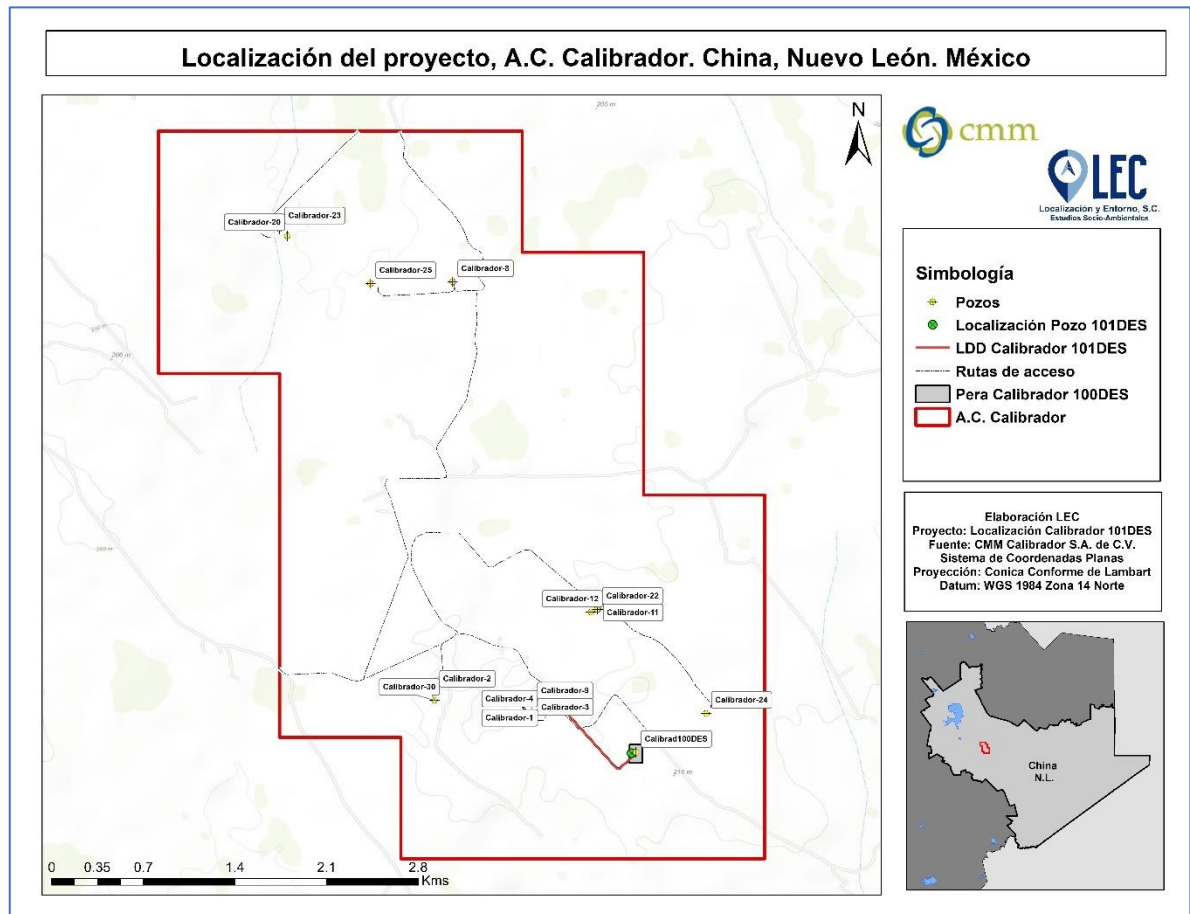
El proyecto consiste en la perforación de un pozo para la extracción de gas seco en la localización Calibrador 101DES, la cual se ubicará en el cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES.

I.1.1 Ubicación del proyecto

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

En la Tabla I.1 se presentan las coordenadas extremas del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES.

Este cuadro de maniobras fue autorizado por medio de la Resolución Procedente, Expediente: 19NL2018G0003, emitido por la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos con Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0445/2018, de fecha 03 de mayo del 2018, correspondiente al Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD.



Mapa I. 1 Croquis de localización del Proyecto

Tabla I. 1 Coordenadas UTM proyección WGS 84 Zona 14 N de la ubicación del Proyecto evaluado (cuadro de maniobras Pozo Calibrador 100DES).

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN. (INFORMACIÓN RESERVADA). INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Fuente: elaboración propia

I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto

El área del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES tiene una superficie de 12,600.00 m² y para la perforación del Pozo Calibrador 101DES será necesario ampliar el cuadro de maniobras mencionado hacia el oeste en 3,751.58 m². Por otra parte, se hace constar que al norte del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES se mantuvo un área de reserva de 1,924.00 m² (la cual no fue impactada por las obras de perforación del Pozo Calibrador 100DES, conservando su vegetación) por lo que la superficie del predio que ocupará el Proyecto será de: 14,427.58 m².

Tabla I.2 Coordenadas UTM proyección WGS 84 Zona 14 de la superficie del cuadro de maniobras ampliado.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN. (INFORMACIÓN RESERVADA). INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Fuente: elaboración propia

El tendido de la LDD del Pozo Calibrador 101DES tendrá una longitud de 1,074.50 metros lineales hacia el Módulo Calibrador 1; esta LDD se tenderá a lo largo del derecho de vía (DDV) de la LDD del Pozo Calibrador 100DES.

Tabla I.3 Coordenadas UTM proyección WGS 84 Zona 14 de la superficie del tendido de la LDD del Pozo Calibrador 101DES

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN. (INFORMACIÓN RESERVADA). INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

COORDENADAS DE UBICACIÓN
DE LA INSTALACIÓN.
(INFORMACIÓN RESERVADA).
INFORMACIÓN PROTEGIDA
BAJO LOS ARTÍCULOS 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Fuente: elaboración propia

I.1.3 Inversión requerida

Monto de inversión para el
proyecto. Información
(información patrimonial de la
persona moral) protegida bajo el
artículo 116 cuarto párrafo de la
LGTAIP.

I.1.4 Número de empleos directos e indirectos creados por el proyecto
El Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de (LDD) y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES generará un total de 87 empleos, no se consideran empleos temporales debido a que el personal del contratista es fijo.

Tabla I.5 Personal requerido para el proyecto

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 contra incendios	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 trscabo	1
Chofer	3	Operador de Low Boy	1

Fuente: Elaboración propia

I.1.5 Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

Tabla I.6 Etapas del proyecto

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	
Ampliación de cuadro de maniobras	Limpieza del sitio, despalme y desmonte, compactación y paso de maquinaria y transporte pesado apertura de zanjas.	Colocación de cerca perimetral.	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, re-direccionar hacia algún nuevo proyecto (si existe)		

Fuente: Elaboración propia

I.1.5 Duración del proyecto

Tabla I.7 Duración del proyecto

Etap	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 ampliación de cuadro de maniobras																																		
	Limpieza de área de ampliación de cuadro de maniobras, preparación de sitio para LDD																																		
	Compactación de ampliación de cuadro de maniobras, Colocación de 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																																		
Operación y Mantenimiento	Pruebas de producción																																		
	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																																		

Fuente: Elaboración propia

I.2 Promovente

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

En el Anexo I 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.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente CCA160209UK5

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

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal Lic. Adriana María Silva Ordaz

Personalidad que tiene debidamente acreditada en términos del instrumento notarial Número 35,228, de fecha 12 de julio de 2016, otorgado ante la fe del Lic. Jorge García Ramírez, titular de la Notaría 22 del Estado de Querétaro (Anexo III).

I.2.3 Dirección del promovente y de su representante legal.

DIRECCIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL. INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

I.3 Responsables de la elaboración del Informe Preventivo

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

NOMBRE DE PERSONA FÍSICA. INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

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

DIRECCIÓN DE PERSONA FÍSICA. INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

II.I Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir la actividad.

Tabla II.1 Normativa mexicana aplicable

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-002-SEMARNAT-1996 , que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.	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 agua.
NOM-052-SEMARNAT-2005 , que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto serán separados y catalogados según lo estipulado en la norma.
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.	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

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	de grasas o aceites los que serán generados mayoritariamente. El manejo de estos residuos será igual a lo expresado durante la etapa de perforación.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 , que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	El proyecto propone extraer gas seco y 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.
NOM-081-SEMARNAT-1994 , que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se priorizará la contratación de empresas prestadoras de servicios cuyos equipos de trabajo cumplan con operaciones dentro de los límites permisibles. de ruido
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 estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	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.

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

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	durante la etapa de perforación y tendido de línea de descarga.
NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	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. Además, 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.
NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Todos los almacenes, como los de residuos (domésticos, especiales y peligrosos) y de sustancias a utilizar en los 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.
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.	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.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-011-STPS-2018. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	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 realizar sus actividades. Es importante destacar que no existen viviendas o comunidades dentro del área de influencia del proyecto.
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	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.
NOM-006-STPS-2017. Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad.	El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en área aislada dentro de la zona de trabajo y las sustancias a utilizar durante el proceso deberán contar con un procedimiento de manejo para su inclusión dentro de las operaciones.
NOM-017-STPS-2017. Equipo de protección personal-selección, Uso y Manejo en los centros de trabajo.	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.
NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.	Todos los trabajos de soldadura deberán ser realizados por personal especializado y con conocimiento en los lineamientos de esta norma.
NOM-113-STPS-2009. Calzado de protección.	Todo el calzado de protección del personal deberá cumplir con lo establecido en esta norma.

Fuente: Elaboración propia

Tabla II.2 Vinculación del proyecto con la NOM-115-SEMARNAT-2003

NOM-115-SEMARNAT-2003	
4.1 Disposiciones generales	
<i>4.1.1 Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona. El responsable debe evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal a su cargo sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, especialmente sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM- 059-SEMARNAT-2010 y otras disposiciones aplicables en la materia.</i>	No existirán afectaciones derivadas del proyecto sobre especies de flora y fauna toda vez que dentro del área de influencia del proyecto no se identificaron poblaciones ni individuos. Ninguna de las especies presentes en las zonas aledañas al SA se encuentra en alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Adicionalmente: a) Se implementará una campaña para establecer la protección de flora y fauna local, b) se efectuarán reuniones y pláticas con todo el personal para difundir aspectos sobre lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 estableciendo también: no perseguir, no capturar, no cazar, no coleccionar, no traficar a las especies de flora y fauna y otras disposiciones en la materia, c) se elaborarán carteles sobre aspectos de protección de flora y fauna.
4.2 Preparación del sitio y construcción	
<i>4.2.1 Las medidas preventivas que deben aplicarse consisten en la colocación de señalamientos visibles, que contengan el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo petrolero y su localización.</i>	Se colocará protección perimetral (alambre de púas de 1.2 metros de altura) que impida el acceso a la fauna del lugar. Se colocarán desde el camino de acceso, señalamientos visibles del nombre del campo y de los pozos existentes, además de su localización.
<i>4.2.2 Durante la apertura de caminos y preparación del sitio no se debe quemar la vegetación ni usar agroquímicos para las actividades de desmonte y deshierbe. El producto de estas actividades debe ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local</i>	Se utilizará material pétreo y tepetate para la preparación y conformación del terreno de la pera de perforación con el fin de evitar infiltraciones al suelo natural. Cualquier derrame generado de aceites o grasas sobre la superficie de la pera, será retirado y manejado como

NOM-115-SEMARNAT-2003	
competente o ser triturado para su reincorporación al suelo.	residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
4.2.3 Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se deben utilizar sanitarios portátiles.	El proyecto contempla la instalación de estaciones de baños portátiles.
4.2.4 En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones con los materiales necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.	Se utilizará material pétreo y tepetate para la preparación y conformación del terreno de la pera de perforación con el fin de evitar infiltraciones al suelo natural. Cualquier derrame generado de aceites o grasas sobre la superficie de la pera, será retirado y manejado como residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
4.2.5 El material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación se debe almacenar de manera temporal en los sitios especificados en el proyecto, evitando con ello la creación de barreras físicas, que impidan el libre desplazamiento de la fauna a los sitios aledaños a éste, y bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto para su posterior reutilización en la etapa de restauración de la zona.	El material pétreo y cascajo residual generado, se manejará y confinará como residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
4.2.6 Sólo pueden construirse nuevos caminos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen a la localización del pozo petrolero.	Para dirigirse a realizar las actividades de perforación y mantenimiento se utilizarán los caminos de acceso existentes.

NOM-115-SEMARNAT-2003	
4.2.7 La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.	La compactación del cuadro de maniobras existente (Pozo Calibrador 100DES) y el área de ampliación, se realizará conforme a lo establecido en la Tabla III.1. Grado de compactación prueba "Proctor Standard" en porcentaje de este documento, misma que se aprobó en la MIA-P Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD.
4.2.8 En caso de que no se logre el 90% de compactación, en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.	La zona en que se ubica el Cuadro de maniobras existente y su ampliación, presenta precipitación promedio anual de 400 y 600 mm, por lo que se impermeabilizará el área conforme al punto anterior.
4.2.9 El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base de malla ciclónica o alambrado de púas con una altura mínima de 1.2 metros, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas ganaderas, agrícolas y eriales.	Se colocará protección perimetral (alambre de púas de 1.2 metros de altura) en los pozos existentes, que impida a la fauna del lugar. Además, se colocarán señalamientos visibles del nombre del campo y de los pozos, además de su localización.
4.3 Perforación y mantenimiento	
4.3.1 El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto	El regulado cuenta con el programa de Mantenimiento a Caminos de Acceso, contenido en el plan de Desarrollo aprobado.
4.3.2 La colocación de señalamientos y letreros a que se refiere el numeral 4.2.1 de la sección anterior de esta Norma Oficial Mexicana, se deben conservar durante la etapa de perforación y mantenimiento.	Se colocará protección perimetral (alambre de púas de 1.2 metros de altura) que impida a la fauna del lugar, además de señalamientos visibles del nombre del campo y de los pozos, con su localización.

NOM-115-SEMARNAT-2003

<i>4.3.3 La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.</i>	El contrapozo se construirá a base de concreto armado con una $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, con acabado aparente, conforme a las recomendaciones y mejores prácticas expuestas en los <i>Lineamientos para la perforación de pozos</i> publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2017 y la norma N•CTR•CAR•1•02•003 concreto hidráulico.
<i>4.3.4 Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.</i>	Todo el equipo, maquinaria, dormitorios, sanitarios y almacenes de residuos peligrosos, estará confinado dentro del área Contractual 3 Calibrador en sitios específicos.
<i>4.3.5 Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar, temporalmente, en contenedores con tapa para su posterior disposición final.</i>	Todos los residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos serán manejados y confinados por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
<i>4.3.6 No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.</i>	Todos los residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos serán manejados y confinados por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
<i>4.3.7 Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.</i>	Todos los residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos serán manejados y confinados por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.

NOM-115-SEMARNAT-2003	
4.3.8 Sin perjuicio de lo que establece el numeral anterior, los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite, resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.	El material pétreo, cascajo residual generado, residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos se manejará y confinará como residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
4.3.9 Todos aquellos envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.	Al término de las actividades de perforación y mantenimiento, se realizarán actividades de limpieza y saneamiento de la zona en caso de ser necesario. Los residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos serán manejados y confinados por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
4.3.10 El manejo y la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, zonas aledañas y cuerpos de agua debe realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.	En todas las actividades de perforación y mantenimiento en el tiempo de vida del proyecto se utilizará agua tratada. Después de su uso se le dará manejo especial correspondiente por parte de un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
4.3.11 En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.	Cualquier derrame generado de aceites o grasas sobre la superficie de la zona, será retirado y manejado como residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
4.4 Terminación de actividades o abandono del sitio	
4.4.1 Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles, a	Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, se verificará el correcto desmantelamiento y retiro total del equipo utilizado, los campamentos que alojaron al personal técnico y de los sanitarios portátiles y se realizarán actividades de limpieza de pozos de gas

NOM-115-SEMARNAT-2003

<i>que se refiere esta Norma Oficial Mexicana.</i>	natural y se saneará la pera en caso de ser necesario. Los residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos serán manejados y confinados por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
<i>4.4.2 Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.</i>	Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, se verificará el correcto desmantelamiento y retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos de gas natural y se realizarán actividades de limpieza y saneamiento de la pera en caso de ser necesario. Los residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos serán manejados y confinados por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.
<i>4.4.3 En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.</i>	En caso de que algún pozo sea improductivo se taponará conforme lo establecido en la normativa aplicable. Y en caso de que no se encuentre proyecto de reutilización viable para algún pozo dentro del Área Contractual 3 Calibrador, una vez que concluya su periodo de vida útil, se buscará la restauración nativa del Sistema Ambiental.
<i>4.4.4 Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero o no las soliciten en esas condiciones los propietarios en la etapa de abandono del pozo, deben</i>	En caso de que algún pozo sea improductivo se taponará conforme lo establecido en la normativa aplicable. Y en caso de que no se encuentre proyecto de reutilización viable para algún pozo dentro del Área Contractual 3 Calibrador, una vez que concluya su periodo de vida útil, se buscará la

NOM-115-SEMARNAT-2003	
<i>restaurarse una vez terminadas dichas actividades. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.</i>	restauración nativa del Sistema Ambiental.
<i>4.4.5 En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el área del proyecto y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.</i>	En caso de que algún pozo sea improductivo se taponará conforme lo establecido en la normativa aplicable. Y en caso de que no se encuentre proyecto de reutilización viable para algún pozo dentro del Área Contractual 3 Calibrador, una vez que concluya su periodo de vida útil, se buscará la restauración nativa del Sistema Ambiental.

Fuente: Elaboración propia

II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría.

Esta obra no está prevista en Planes de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico.

II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.

Esta obra será realizada al interior del cuadro de maniobras declarado en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del Proyecto denominado “Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD” con Resolución Procedente, Expediente: 19NL2018G0003, emitido por la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos con Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0445/2018, de fecha 03 de mayo del 2018. La información relacionada se presenta en el Anexo IV.

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada.

III.1.1 Naturaleza del proyecto.

El diseño y la ejecución del Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES, está proyectada 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 07 de junio de 2019 (*Disposiciones Administrativas*), en particular lo señalado en el Capítulo VII *De las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en áreas terrestres*; así como lo indicado en *Los Lineamientos para la perforación de pozos* publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2017.

El Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES se encuentra descrito en el Plan de evaluación y el Plan de Desarrollo del Área Contractual Calibrador, aprobado por Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), el cual corresponde 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.

El tipo de hidrocarburo a extraer es gas seco:

CMM CALIBRADOR, S.A de C.V.

Modulo Calibrador

Archivo SGS No. SGSUS-1116-03b

SGS

Análisis Composicional del Modulo Calibrador

por Cromatografía de Gas Extendido (Método GPA 2286)

Número de Muestra: 1.03

Tipo de Muestra: Gas

Composición de Gas

Componente	%Mol	GPM
N ² Nitrógeno	0.089	
CO Bióxido de Carbono	1.858	
H ₂ S Sulfuro de Hidrógeno	0.000	
C ² Metano	97.669	
C ³ Etano	0.372	0.099
C Propano	0.012	0.003
iC iso-Butano	0.000	0.000
nC n-Butano	0.000	0.000
iC iso-Pentano	0.000	0.000
nC ⁵ n-Pentano	0.000	0.000
C ⁷ Hexanos	0.000	0.000
C ⁸ Heptanos	0.000	0.000
C Octanos	0.000	0.000
C ¹⁰ Nonanos	0.000	0.000
C ¹¹ Decanos	0.000	0.000
C ¹² Undecanos	0.000	0.000
C ¹³ Dodecanos	0.000	0.000
C ¹⁴⁺ Tridecanos	0.000	0.000
C Tetradecanos y más	0.000	0.000
	100.000	0.102

Propiedades de Muestra

Gravedad de Gas (aire = 1.0)	0.574
Masa Molecular (total)	16.6
Temperatura Crítica, K	193.1
Presión Crítica, kg/cm²(a)	47.4

Poder Calorífico

kJoule/m³ (bruto-seco)	37096
kJoule/m³ (neto-seco)	34568
kJoule/m³ (bruto-húmedo)	36463
kJoule/m³ (neto-húmedo)	33977

Contaminación de Aire

Oxígeno de Aire, %mol	0.018
Nitrógeno de Aire, %mol	0.064
Aire Total, %mol	0.082

Componentes

Concentraciones

Masa Molecular

grupo	nombre propio	%Mol	g/mol
Componentes seleccionados, isómeros y compuestos cíclicos ¹			
C ⁶	Benzene	0.000	78.11
C ⁹	Toluene	0.000	92.14
C ⁹	ethyl-Benzene	0.000	106.17
C ⁹	meta & para-Xylene	0.000	106.17
C	ortho-Xylene	0.000	106.17
Propiedades de Hidrocarburos y más (C _n) ²			
C ⁶⁺	Hexanes plus	0.000	84.00
C ¹⁰⁺	Heptanes plus	0.000	96.00
C	Decanes plus	0.000	134.00
C	Undecanes plus	0.000	147.00

Compresibilidad de Gas a Condiciones de Muestreo*:
Z-factor = 0.9689
Fpv = 1.0159

Z-factor* = 0.9984 a STP

Condiciones Estándar (STP): 1.036 kg/cm²(a) & 15.6 °C

* Standing, M.B., "Volumetric and Phase Behavior of Oil Field Hydrocarbon Systems", SPE (Dallas), 1977, 8th Edition, Appendix II.

¹ Isómeros y cíclicos incluidos en fracciones pseudo-componente de arriba y abajo.

² Se calcula mediante la suma de todos los datos de composición.

Figura III.1 Cromatografía del producto a extraer

III.1.2 Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en la perforación del Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES.

Se identifican las siguientes etapas del proyecto:

- Preparación de sitio
- Construcción (perforación)
- Operación y mantenimiento
- Abandono

III.1.2.1 Preparación de sitio

Es necesario ampliar las dimensiones del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES debido a la necesidad de espacio adicional para el acomodo del equipo de perforación, así como para mantener las condiciones de seguridad durante las tareas de operación y mantenimiento futuro del Pozo Calibrador 101DES, mismas que se realizarán en conjunto con las del actual Pozo Calibrador 100DES.

III.1.2.1.1 Ampliación del cuadro de maniobras:

El cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES tiene actualmente un área de 12,600 m², (como se asentó en la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD, la ampliación del cuadro de maniobras tendrá un área de 3,751.58 m² hacia el oeste, por lo que la nueva área del cuadro de maniobras será de 16,351.38 m², menos un área de reserva no impactada de 1,924.00 m², obteniendo un total de 14,427.58 m².

Las obras para la ampliación del cuadro de maniobras existente se llevarán a cabo de la siguiente forma: se compactará a nivel de suelo natural a un 80 de su PVSM¹, posteriormente se nivelará y se conformará un terraplén con arcilla de un espesor entre 2.00 m. y 3.00 m. de altura en capas de 0.30 m. de espesor compactándose a un grado de 90%+-2 de su PVSM.

¹ Peso Volumétrico Seco Máximo

Una vez realizada la formación y compactación de terraplenes, se colocará la capa base de revestimiento con material pétreo, esta base tendrá un espesor de entre 15 y 20 cm, compactada con material pétreo de 1 ½" de espesor y tendrá un grado de compactación del 90% de su PVSM.

Tabla III.1 Grado de compactación prueba "Proctor Standard" en porcentaje

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

Fuente: elaboración propia

Lo anterior considerando en todo momento lo siguiente:

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

Lo anterior atendiendo las recomendaciones de las normas para la infraestructura de transporte emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes N•CTR•CAR•1•01•013 y N•CTR•CAR•1•01•010.

III.1.2.2 Construcción de contrapozo

El contrapozo es una estructura de concreto armado que se construye en el subsuelo con la finalidad de alojar y señalar geográficamente la localización de un pozo. El contrapozo tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación.

La construcción del contrapozo comprende la excavación con herramienta manual. El material producto de la excavación, hasta una distancia de 100 m, se deposita en un área acorde al interior del cuadro de maniobras, para su posterior reutilización, reintegración al ambiente o ser empleado como banco de materiales, según sea el caso.

El contrapozo se construye a base de concreto armado con una $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, con acabado aparente, conforme a las recomendaciones y mejores prácticas expuestas en los *Lineamientos para la perforación de pozos* publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2017 y la norma para la infraestructura de transporte emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes N•CTR•CAR•1•02•003: concreto hidráulico.

Las dimensiones del contrapozo para el Pozo Calibrador 101DES serán: 3,40 x 3,90 x 2,90 m.

En el fondo del contrapozo se considera un cárcamo para recolectar líquidos (Figura II.2).

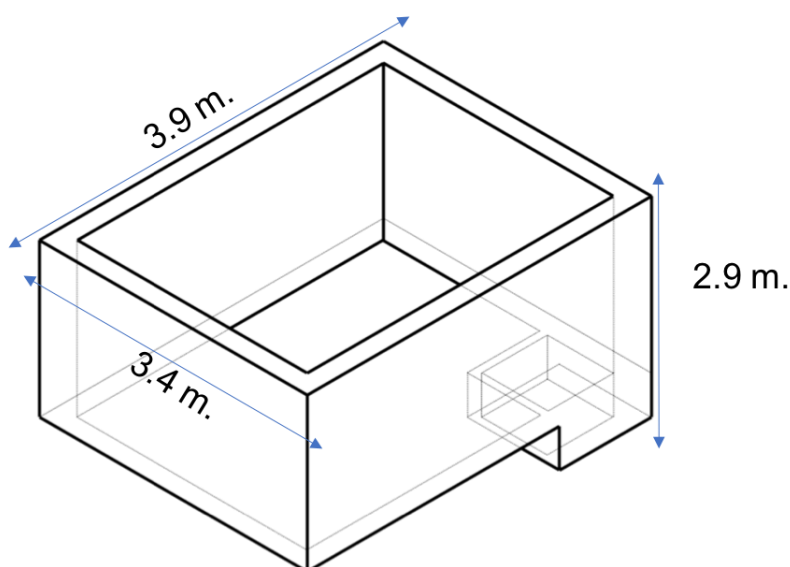


Figura III.2 Diseño de cárcamo de recolección por succión.

III.1.2.3 Perforación del Pozo Calibrador 101DES

Para determinar la perforación de un pozo se deben considerar los siguientes datos generales: nombre, localización, posición geológica estructural, columna geológica esperada, objetivo, núcleos, así como antecedentes, producción y pruebas de producción de pozos vecinos.

El Pozo Calibrador 101DES ha sido diseñado empleando los datos de los pozos: Calibrador 4 y Calibrador 100, transportando los eventos (gasificaciones, pruebas de integridad, de goteo, *minifracts*, fracturamiento hidráulico y pérdidas de fluido) a la profundidad proyectada, para proponer, de acuerdo con la correlación con los pozos vecinos, el Diseño de Pozo para la localización Calibrador-101DES.

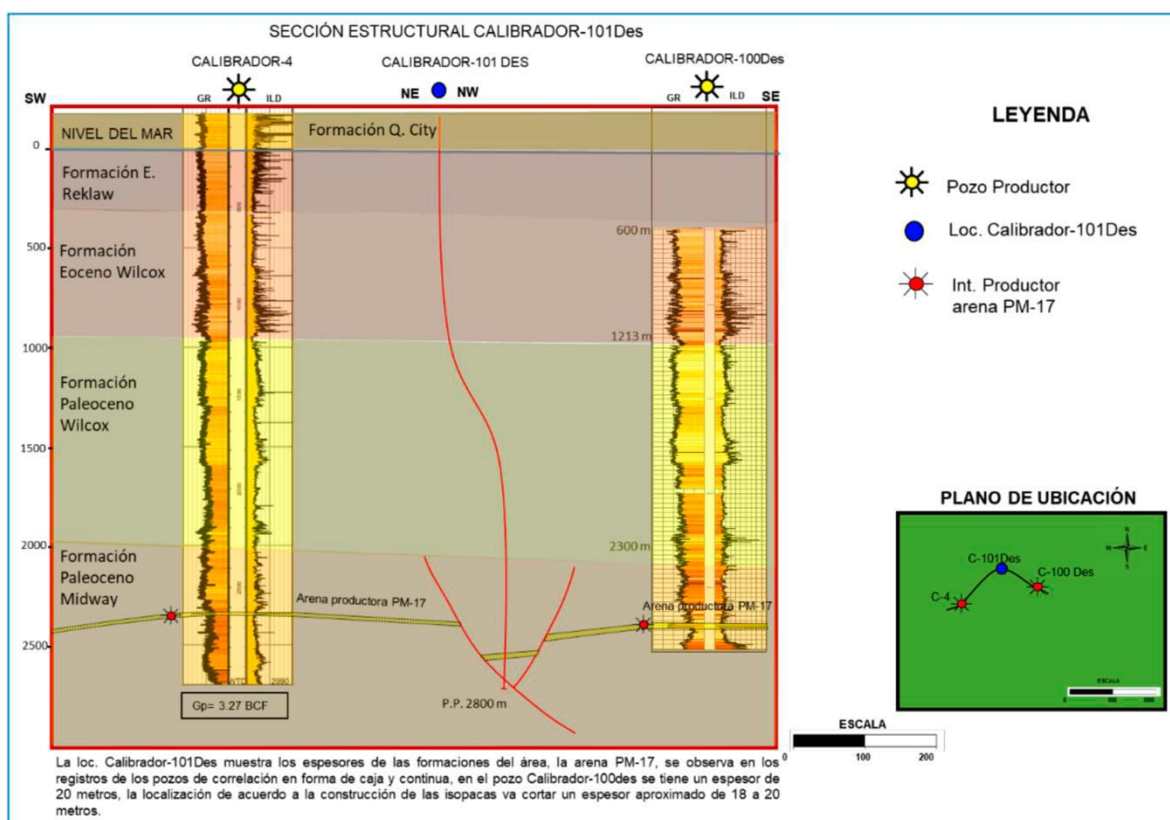


Figura III.3: Sección estructural Calibrador 101DES

El Pozo Calibrador 101DES será de tipo direccional “S” destinado a la extracción de gas seco, a una profundidad de 2,840 m. en el yacimiento Paleoceno Midway-17.

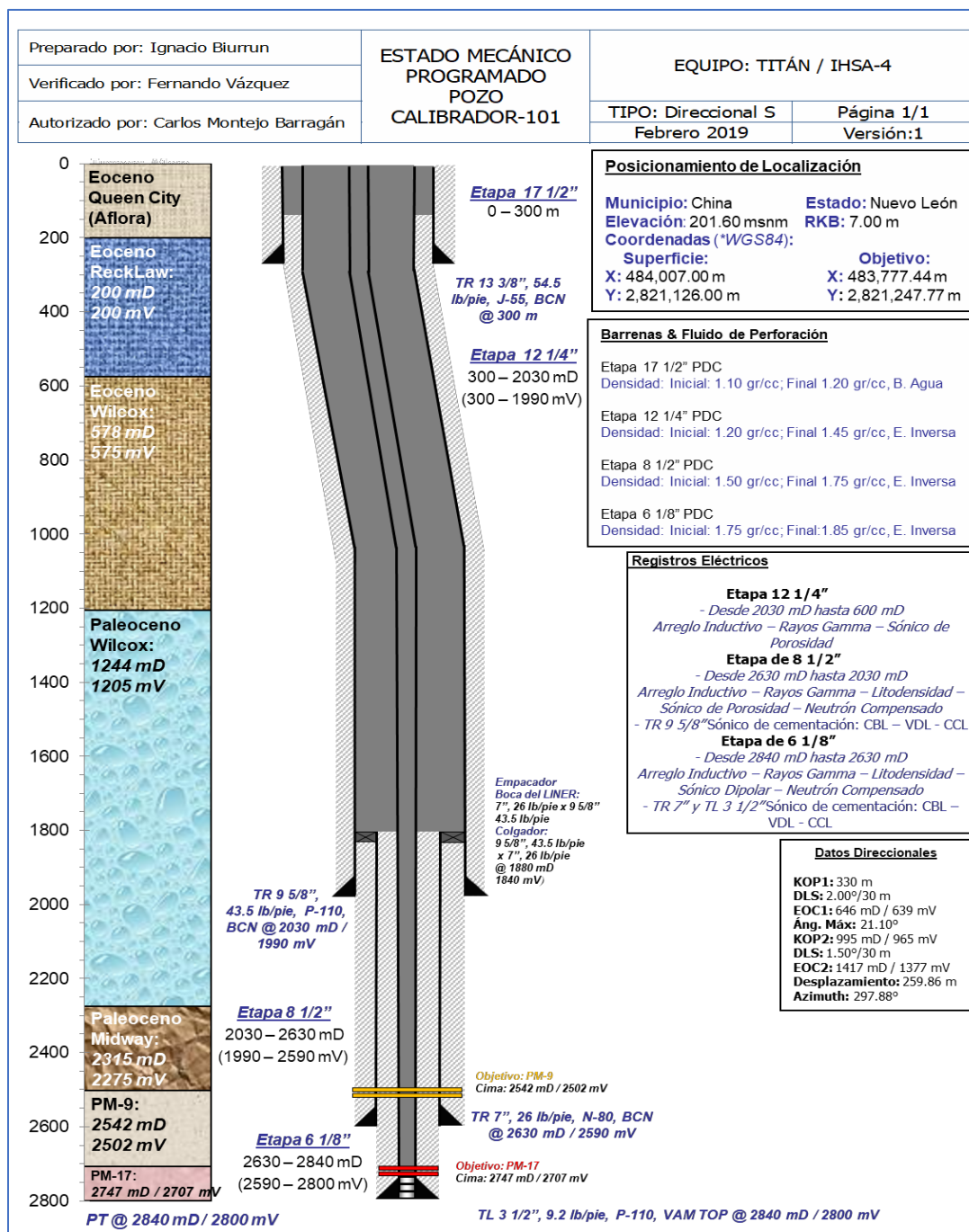


Figura III.4: Estado mecánico del pozo Calibrador 101DES

Tabla III.2 Ubicación superficial y fondo del pozo Calibrador 101DES

Pozo Calibrador-101DES	Coordenadas UTM WGS 1984 Z14	
	X	Y
Superficie	484,007.00	2,821,126.00
Fondo	483,777.44	2,821,247.77

Fuente: elaboración propia

III.1.2.4 Procedimiento Operacional

III.1.2.4.1 Agujero Superficial de 17 ½", TR 13 3/8"

Acciones por realizar:

1. Armar barrena PDC de 17 ½" y sarta lisa, perforar agujero superficial hasta 300 m, con fluido polimérico base agua de 1.10 – 1.20 gr/cc. Circular y sacar sarta hasta superficie.
2. Bajar y cementar tubería de revestimiento (TR) de 13 3/8", 54.5 lb/pie, J-55, BCN a 300 m.
3. Cortar TR, instalar, soldar y probar cabezal. Armar, instalar y probar conjunto de preventores y CSC según programa.

III.1.2.4.2 Agujero Intermedio de 12 1/4", TR 9 5/8"

Acciones por realizar:

1. Armar barrena PDC 12 1/4" y sarta direccional (MF + MWD), bajar barrena a profundidad de cople flotador. Circular acondicionando lodo con densidad inicial de siguiente etapa (1.20gr/cc). Probar TR de 13 3/8" con 1000 psi. Rebajar tapones, cople y limpiar cemento y realizar segunda prueba de TR 13 3/8" con 1,000 psi. Rebajar cemento y zapata hasta 300 m y continuar perforando 5 m de nueva formación, circular tiempo de atraso y realizar prueba de integridad de formación con densidad de 1.20 gr/cc, para obtener una D. E. de 1.65 gr/cc.
2. Perforar agujero de 12 1/4" con sarta direccional (MF + MWD), iniciar KOP 1 a 330 m, construyendo ángulo a razón de 2.0°/30 m, hasta alcanzar un ángulo máximo de 21.10° a 646 mD / 639 mV (EOC 1), azimuth: 297.88°.

Continuar perforando con barrena 12 1/4" y sarta direccional (MF + MWD) manteniendo inclinación hasta la profundidad de 995 mD / 965 mV (KOP 2). Comenzar a tumbar ángulo a razón de 1.5°/30 m hasta la profundidad de 1,417 mD / 1,377 mV (EOC 2). Continuar perforando, manteniendo verticalidad de pozo hasta 2,030 mD, con fluido E. I. de 1.20 – 1.45 gr/cc.

3. Circular hasta verificar retornos limpios en superficie, realizar viaje corto de 10 lingadas monitoreando los arrastres. Regresar a fondo acondicionando agujero, en caso de observar arrastres repasar mismos. Sacar barrena a superficie.
4. Instalar URE y correr registros de Arreglo Inductivo – Rayos Gamma – Sónico de Porosidad, desde 2,030 mD hasta 600 mD.
5. Cambiar *rams* variables 2 7/8" – 5" x 9 5/8" y probar mismos.
6. Bajar y cementar TR 9 5/8", 43.5 lb/pie, P-110, BCN a 2,030 mD; 1,990 mV, según programa de cementación adjunto y ajustando los volúmenes de las lechadas de acuerdo con la profundidad final.
7. Cambiar *rams* de 9 5/8" x 2 7/8" – 5" y probar conjunto de preventores y CSC de acuerdo con programa.

III.1.2.3.3 Agujero Intermedio de 8 1/2", TR 7"

Acciones por realizar:

1. Armar barrena PDC de 8 1/2" y sarta direccional (MF + MWD). Bajar barrena a profundidad de cople flotador. Circular acondicionando lodo con densidad inicial de siguiente etapa (1.50 gr/cc). Probar tubería de revestimiento de 9 5/8" con 1,532 psi. Rebajar tapones, cople y limpiar cemento y realizar segunda prueba de TR 9 5/8" con 1,532 psi. Rebajar cemento y zapata hasta 2,030 mD y continuar perforando 5 m de nueva formación, circular tiempo de atraso y realizar prueba de integridad de formación con densidad de 1.50 gr/cc, para obtener una D. E. de 1.95 gr/cc.

2. Continuar perforando con barrena 8 1/2" y sarta direccional (MF + MWD), hasta la profundidad de 2,630 mD, donde se asentará TR (Liner) 7". Densidad final de la etapa 1.75 gr/cc.
3. Circular hasta verificar retornos limpios en superficie, realizar viaje cortó a Zapata de TR 9 5/8" monitoreando los arrastres. Regresar a fondo acondicionando agujero, en caso de observar arrastres repasar mismos. Sacar barrena a superficie y eliminar misma.
4. Instalar URE y correr registros de Arreglo Inductivo – Rayos Gamma – Lito-Densidad – Sónico de Porosidad – Neutrón Compensado desde 2,630 mD hasta 2,030 mD y Sónico de Cementación TR 9 5/8" desde 2,030 mD hasta 300 m. Tomar núcleos de pared a 2,542 mD (10 núcleos).
5. Cambiar rams variables 2 7/8" – 5" x 7" y probar mismos.
6. Bajar (TR + Colgador con TP y HWDP) y cementar TR (Liner) 7", N-80, 26.0 lb/pie, BCN a 2,630 mD; según programa de cementación adjunto y ajustando los volúmenes de las lechadas según profundidad final.
7. Cambiar rams de 7" x 2-7/8" – 5" y probar.

III.1.2.3.4 Agujero Producción de 6 1/8", TL 3 1/2"

Acciones por realizar:

1. Armar barrena PDC 6 1/8" y sarta empacada. Bajar barrena hasta la Boca del Liner y probar misma con 1,329 psi. Continuar bajando barrena hasta reconocer cople de retención. Rebajar cople de retención y cemento, circular y probar TR (Liner) 7" con 1,329 psi. Continuar rebajando cemento, cople flotador y cemento, circular y probar TR (Liner) 7" con 1,329 psi. Rebajar cemento y zapata flotadora y perforar 5 metros de nueva formación. Circular tiempo de atraso. Realizar prueba de integridad de formación con densidad de 1.75 gr/cc, para obtener una D. E. de 2.05 gr/cc.
2. Continuar perforando con barrena de 6 1/8" y sarta empacada manteniendo verticalidad del pozo hasta la profundidad de 2,840 mD (Profundidad Total Programada). Densidad final de 1.85 gr/cc. Circular hasta obtener retornos

limpios, realizar viaje corto hasta la zapata de la TR (Liner) 7", verificando torques y arrastres, regresar a fondo perforado y sacar barrena a superficie. En caso de observar puntos apretados en el agujero, o resistencias, repasar con rotación y circulación hasta observar libre.

3. Instalar URE y correr registros de Arreglo Inductivo – Rayos Gamma – Lito-Densidad – Sónico Dipolar – Neutrón Compensado desde 2,840 mD hasta 2,630 mD y Sónico de Cementación en TR (Liner) 7", desde 2,630 mD hasta 1,880 mD. Tomar núcleos de pared a 2747 mD (22 núcleos).
4. Bajar tubería de producción TL 3 1/2", 9.2 lb/pie, P-110, VAMTOP con zapata y cople flotador a fondo. Cementar según Programa de cementaciones adjunto. Ajustar gasto de bombeo de cemento y desplazamiento según se observen condiciones del pozo.
5. Recuperar tubo ancla, instalar válvula "H", dismantelar conexiones superficiales de control, dismantelar preventores e instalar y probar con 300/8,000 psi por 5/10 min Bonete y Válvula Maestra de Árbol de Producción.
6. Instalar URE y correr registro sónico de cementación en TL de 3 1/2" desde 2,840 mD hasta 1,880 mD (Boca del Liner).

III.1.2.4 Terminación de Pozo

Para la etapa de terminación se observarán las recomendaciones de: la *Guía de estándares técnicos de la industria de los hidrocarburos*, publicada por la Secretaría de Economía, versión 2017, los *Lineamientos para la perforación de pozos* publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2017, así como la normativa mexicana aplicable y las mejores prácticas de la industria.

Durante las actividades de terminación del Pozo Calibrador 101DES se considera que sea tipo Tubing Less 3 1/2" N-80, 9.2 bls/pie, TSHW 533; la 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.

III.1.2.4.1 Procedimiento general de la terminación

Acciones por realizar:

1. Verificar y ubicar conexiones superficiales y de control
2. Calibrar la profundidad interior, verificando que 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 y 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. 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 Pozo se considerarán las siguientes actividades:

III.1.2.5 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 presente 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 interno.
- **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.

Se contemplan las siguientes situaciones de riesgo:

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

III.1.2.5.1 Cementación de la tubería de producción

Acciones por realizar:

1. Verter mezcla de lechadas: Usar mezcla en bache para obtener una lechada homogénea en densidad y propiedades reológicas.
2. Realizar el desplazamiento de la lechada con salmuera al máximo gasto posible, sin que la densidad equivalente de circulación rebase los límites de fractura.

Recomendaciones:

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.

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*.

III.1.2.6 Técnica de disparos

La técnica de disparo se realizará siguiendo lo recomendado por la norma API RP 19P “*Recommended Practice for Measurement of and Specifications for Proppants Used in Hydraulic Fracturing and Gravel-packing Operations*”.

Tabla III.3 Norma API RP 19P para aplicación de la técnica de disparo

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 ½" BH-DP	20	60	S/D	S/D	HMX	S/D	Bajo balance

Fuente: Elaboración propia

La operación de disparo (cañoneo o punzado) consiste en disparar una pistola (cañón) cargada con cargas explosivas huecas (premoldeadas). 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 TR 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 en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2017, así como la normativa mexicana aplicable y las mejores prácticas de la industria, además de lo 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 07 de junio de 2019.

III.1.2.7 Geometría de la fractura

Tabla III.4 Programa preliminar y diseño de fractura

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

Fuente: elaboración propia

Tabla III.5 Geometría de la fractura

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

Fuente: Elaboración propia

III.1.2.8 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 realizará limpieza con tubería flexible.

El fluido de control deberá ser de características que no dañe la formación. El fluido empacante debe evitar la corrosión y daño a los elastómeros.

Tabla III.6 Características del fluido de control

Informe Preventivo Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100 DES.

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

Fuente: Elaboración propia

III.1.2.9 Diseño de estimulaciones del pozo

Tabla de resultados, este diseño estará sujeto a las condiciones reales observadas posterior al disparo (Tablas III.4, III.5 y III.6).

Diseño del fracturamiento hidráulico. Intervalo 2707-2747 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)

Figura III.5 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.)

Figura III.6: 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					After Closure					
Stage No.	Interval From (m)	Interval To (m)	Height Slurry (m)	Height Bank (m)	Conc. Inlet (lbm/gal)	Conc. Final (lbm/gal)	Prop Width (in.)	Prop Ht. Total (m)	Prop Ht. Pay (m)	Conc. Area (lbm/ft ²)
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

Figura III.7: Diseño del fracturamiento hidráulico

Tabla III.7 Información de la cédula de bombeo

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

Fuente: Elaboración propia

III.1.2.10 Árbol de válvulas

Finalmente, en el pozo se instalará un árbol con un sistema de válvulas e indicadores de presión que controlan las condiciones de presión del pozo. Dicho árbol válvulas está diseñado para soportar las presiones ejercidas del yacimiento productor hacia la superficie. Las válvulas laterales son utilizadas como interfaz entre líneas de producción o líneas de desfogue. (Figura III.8)

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

Informe Preventivo Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100 DES.

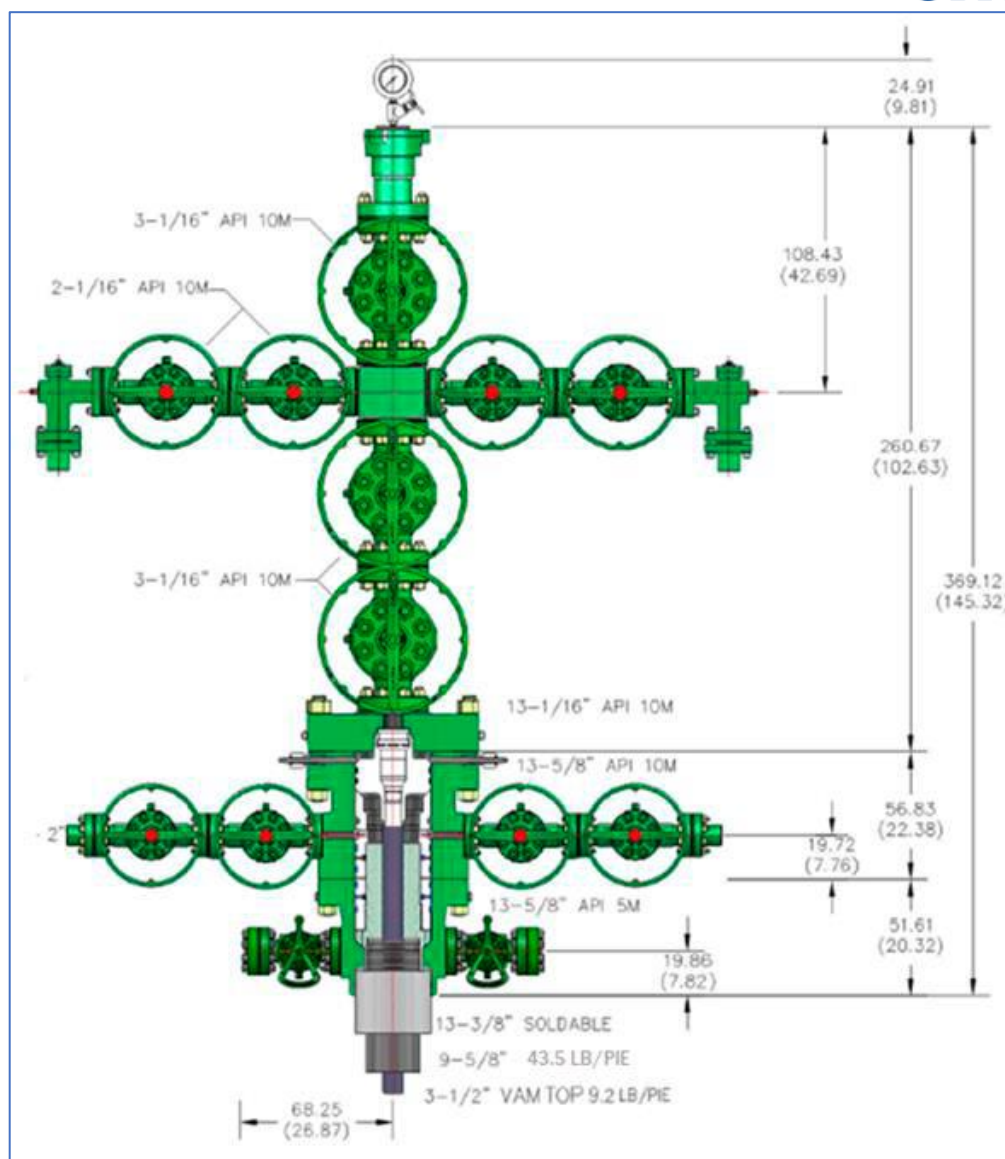


Figura III.8: Árbol de sistema de válvulas e indicadores de presión.

III.1.2.11 Prueba de producción

Se establece el siguiente procedimiento para realizar prueba de presión con la finalidad de determinar:

- Presión estática de yacimiento.
- Ajuste de modelos para análisis nodal.
- Propiedades petrofísicas promedio del yacimiento.

Mediante dicha información se ajustan modelos de declinación, realizando esta actividad dentro del marco y normas que garanticen la seguridad del personal, la instalación y el medio ambiente (Tabla III.8).

Tabla III.8 Procedimiento para realizar prueba de presión

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	

Fuente: Elaboración propia

Informe Preventivo Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100 DES.

III.1.2.12 Línea de Descarga (LDD)

Al término del proceso de la perforación y terminación del Pozo Calibrador 101DES, éste se interconectará mediante una LDD de 3" Ø con espesor de 0.250", con una longitud prevista de 1,055.51 m. Esta LDD 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 X-52, para servicio amargo, con extremos biselados, con o sin costura, observando el cumplimiento 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, la NOM-007-SECRE-2010 *Diseño, Construcción, Inspección y Mantenimiento de Ductos Terrestres para Transporte y Recolección de Hidrocarburos* y demás códigos, normas y estándares de las 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 del Proyecto. Adicionalmente, 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%.

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.

Recomendaciones:

Informe Preventivo Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100 DES.

Previo al inicio de las actividades del tendido de la LDD se deberán obtener los permisos y afectaciones de los propietarios en caso de no contar con derecho de vía.

Durante el proceso del tendido de la LDD se deberá implementar el control de calidad de los materiales y accesorios utilizados, los cuales deberán quedar documentados en la bitácora del Proyecto acorde a la ingeniería autorizada.

III.1.2.12.1 Profundidad de la zanja

La profundidad de la zanja para las obras será de acuerdo con la Norma NOM-007-ASEA-2016, *Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos*, la LDD será colocada a 1.20 m de profundidad, en paralelo a la LDD del Pozo Calibrador 100DES, aprovechando del derecho de vía correspondiente.

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, para ser reintegrado al mismo lugar de la excavación después de instalar la LDD.

III.1.2.12.2 Tendido de la LDD del Pozo Calibrador 101DES

Acciones por realizar:

1. Detección en toda la longitud del derecho de vía 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
2. 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.
3. 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 al menos 50 cm. del borde para que el material no se deslice hacia la zanja.

4. Remoción y extracción de raíces o material vegetal que invadan el interior de la zanja, retirando los restos que salgan con el material excavado de manera que al rellenar la zanja no se reintroduzcan en ella.
5. Afine de paredes y fondo de la zanja para evitar daños a la protección anticorrosiva y a la tubería por salientes rocosas.
6. La excavación se realizará con retroexcavadora.
7. Las dimensiones mínimas de la zanja serán de 0.55 m. de ancho x 1.20 m. de profundidad.

III.1.2.12.3 Suministro de la tubería

La selección de la tubería debe ser realizada por el Departamento de Calidad verificando lo siguiente:

- 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).
- 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.

III.1.2.12.4 Protección anticorrosiva de la tubería

La aplicación de la protección anticorrosiva a la tubería 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 NOM-007-ASEA-2016 *Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos* y NOM-007-SECRE-2010 *Transporte de gas natural*.
- 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 con el 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.

III.1.2.12.5 Parcheo de juntas

Acciones por realizar:

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 con el 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 con las recomendaciones del fabricante.

III.1.2.12.6 Doblado de tubería

Recomendaciones:

- 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 doblez, debiendo conservar sus especificaciones de dimensión de sección después de ser doblados. Los dobleces de los tubos se harán por medio de máquinas dobladoras.
- Una vez efectuado el doblez, debe revisarse el recubrimiento para verificar si no sufrió daños, en cuyo caso deben efectuarse las reparaciones de acuerdo con el procedimiento autorizado para este propósito.
- 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.
- Fabricación de las curvas verticales y horizontales necesarias por kilómetro de acuerdo con la topografía del terreno y conforme a los planos del proyecto.
- Todo lo anterior considerando lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 *Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos* y NOM-007-SECRE-2010 *Transporte de gas natural*.

III.1.2.12.7 Alineado.

Recomendaciones:

- 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.
- Limpieza manual del interior de la tubería para eliminar el material que se pudo introducir en las maniobras de distribución y/o almacenaje.
- Limpieza de biseles.
- Maniobras con maquinaria para alinear tubo a tubo o con la lingada a la que se va a soldar.

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

III.1.2.12.8 Soldado (Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008. Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene).

Acciones y recomendaciones:

- 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.

III.1.2.12.9 Tapado de la zanja de la LDD

Acciones y recomendaciones:

- 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.
- 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.
- Compactado por bandeo el cual se realizará pasando la banda de la maquinaria por lo menos tres veces sobre la superficie a compactar.
- 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.

III.1.2.12.10 Prueba hidrostática de la tubería de la LDD

Acciones y recomendaciones:

- 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.

III.1.2.12.11 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.

III.1.2.12.12 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 que transporta hidrocarburo, para de esta manera reducir el riesgo de posibles daños. Los señalamientos serán de tipo informativo y preventivo. La señalización colocada será complementaria a la existente de la línea de descarga del Pozo Calibrador 100DES.

III.1.3 Operación y mantenimiento Pozo Calibrador 101DES y LDD.

Para etapa de operación del Pozo Calibrador 101DES se consideran las siguientes actividades rutinarias:

III. 1.3.1 Mantenimiento general a vías de acceso.

- Mantenimiento de caminos a la macropera o cuadro de maniobras
- Mantenimiento a caminos troncales

- Mantenimiento a caminos pavimentados

III. 1.3.2 Medición de la producción de hidrocarburo.

- Lectura de gráficas en campo para el cálculo instantáneo del valor de volumen y presión del hidrocarburo extraído.
- Cálculo para utilizar la placa de orificio adecuada de acuerdo con 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.
- 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 (agua congénita) que se generan en la producción diaria.
- Verificación del buen funcionamiento de los registradores de flujo.
- Reporte diario para el promedio de producción del día anterior de los puntos de medición.

III. 1.3.3 Mantenimiento dinámico:

Acciones por realizar:

- 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 LDD 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:

- Reparación por daño interno en válvula PSV
- Daño en *o´ring* 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 *o´rings* 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 registrado 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 *o´rings* 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 *cheack 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.

III.1.4 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 a un patio de chatarra, para su reutilización o comercialización, finalmente en el área se realizarán las actividades de restauración ecológica considerando el uso del suelo que prevalecía antes de realizar las obras aquí descritas.

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 LDD podrá redireccionarse a un nuevo pozo.

Asimismo, la etapa de abandono se apegará a lo declarado en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del Proyecto denominado “Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD”, con resolutive procedente 19NL2018G0003 y a lo dispuesto en la Cláusula 17 del contrato CNH-R01-L03-A3/2015.

III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

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

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 la Norma API RP 13 B-2: *Prácticas recomendadas de procedimientos estándares para fluidos de perforación base aceite*.

Estos lodos se elaboran mediante la mezcla de las sustancias que se numeran en las tablas siguientes:

Tabla III.9 Lodos para la perforación base agua

Fluido base-agua Polimérico Inhibido		
Material	Cantidad	Unidad/m perforado
Bentonita	9,7	kg
Mi Bar	0,35	Ton
Sosa Caustica	0,83	Kg
Defoam X	0,55	Lt
Gilsonita	2,22	kg
Cal	0,83	kg
Polypac Reg	0,55	kg
Shale Chec (esquisto)	1,66	kg
Spersene CF	2,22	kg
Tackle	1,66	Lt
Tannathin	1,66	kg

Fuente: Elaboración propia con información del proveedor.

Tabla III.10 Fluido de emulsión inversa base diésel

Fluido de emulsión inversa base diésel		
Material	Cantidad	Unidad
Mi Bar	0,02	Ton
Cloruro de Calcio	1,1	Kg
Versacoat	0,09	Lt
Versamul	0,39	Lt
Cal	0,56	kg
Versalig	0,52	Kg
VG 69	0,07	Kg
Diésel	0,01	M3

Fuente: elaboración propia con información del proveedor.

La cantidad de diésel utilizada en el sistema circulante del lodo de perforación con (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 siguiente:

Tabla III.11 Características de las sustancias a utilizar

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD USO MENSUAL	CARÁCTERÍSTICAS 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 13397-24-5	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	CaCO ₃	-	Sólido	Sacos									Sin datos	10 mg/m ³	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/m ³ (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			C		E				Sin datos	2 mg/m ³ (valor techo)	Fluido de perforación	Re-utilización
Versa SWA	Surfactante (jabon)	-	Líquido	Tambos especiales									Sin datos	Sin datos	Fluido de perforación	Re-utilización

Fuente: CAS (Chemical Abstract Service).
 Abreviaturas:
 DHL: 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).

III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

III.3.1 Residuos generados durante las etapas de este proyecto.

Tabla III.12 Residuos generados por actividad realizada

Pozo Calibrador 101DES y su Línea de Descarga	
Topografía	Material vegetal y residuos sólidos domésticos
Construcción de cuadro de maniobras	Material vegetal, residuos sólidos domésticos, aguas sanitarias, aceites, trapos y estopas impregnados con aceite y/o solventes
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

Fuente: elaboración propia

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

III.3.2 Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera serán producidas por el uso de la maquinaria de construcción y perforación que cuentan con motores de combustión interna. Las emisiones a la atmósfera serán principalmente: óxidos de nitrógeno, bióxido de carbono, monóxido de carbono, así como de hidrocarburos y partículas. Las emisiones estimadas de la maquinaria a emplearse en el Proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla III.13 Emisiones a la atmósfera.

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

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero

III.3.3 Emisión de ruido

El nivel de ruido emitido se medirá bajo los criterios de la Directiva 038 Control de Ruido, del *Alberta Energy Regulator*, la NOM-080-SEMARNAT-1994 *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición* y la NOM-081-SEMARNAT-1994 *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición*.

III.3.4 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 *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos*, 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 de revestimiento y de la LDD, 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).

III.3.5 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

Informe Preventivo Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100 DES.

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*.

III.3.6 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 101DES y el tendido su de LDD, sobre 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*.

III.3.7 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.

Finalmente, 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.14 Tipos de residuos por actividad.

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	
Perforación y Línea de Descarga	Residuos de soldadura		Variable de acuerdo con cada proyecto	

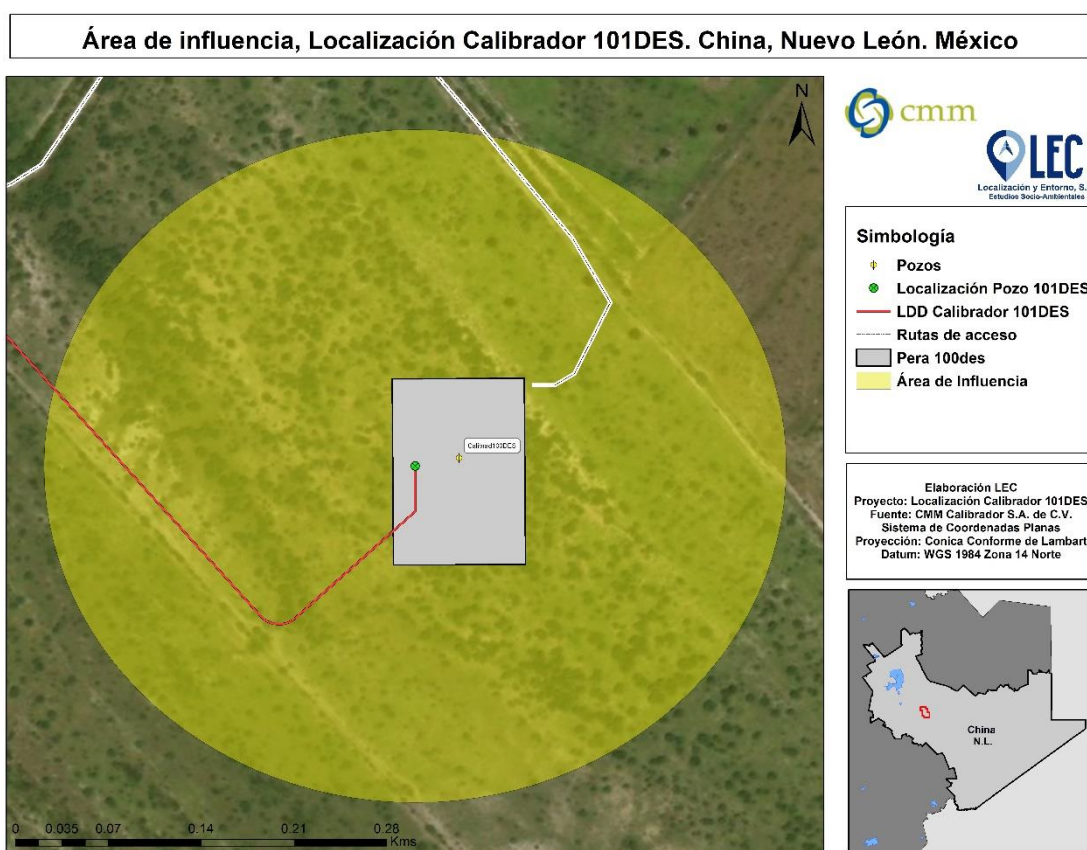
Fuente: Elaboración propia

III.4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el Área de Influencia del Proyecto.

El Proyecto Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de (LDD) y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES se desarrollará en el Área Contractual 3 Calibrador, ubicada en el municipio de China, en el estado de Nuevo León, al noreste de México, a la altura del Trópico de Cáncer.

III.4.1 Área de influencia del proyecto.

III.4.1.1 Representación Gráfica del Área de Influencia del Proyecto.



Mapa III.1 Área de Influencia del Pozo Calibrador 101DES.

III.4.2 Justificación del Área de Influencia del Proyecto.

La delimitación del Área de Influencia se sustenta jurídicamente con lo establecido en el Artículo 147 de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (LGEEPA) y los Artículos 5, 6 y 17 del Reglamento de dicha ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental ya que las actividades a realizar para este proyecto al ser consideradas altamente riesgosas requieren de una Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).

Técnicamente, con los resultados obtenidos y presentados en los diagramas de pétalos del ERA del pozo Calibrador 101DES, mismo que se anexa al presente Informa Preventivo, para las actividades específicas de ampliación de cuadro de maniobras (macropera) del Pozo Calibrador 100DES, perforación del Pozo Calibrador 101DES y tendido de su LDD se consideró la *Guía para la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental para empresas que realizan actividades altamente riesgosas (establecimientos en operación)*.

Con la finalidad de analizar los impactos ambientales del Proyecto de ampliación del cuadro de maniobras (macropera) del Pozo Calibrador 100DES, perforación del Pozo Calibrador 101DES y tendido de LDD, se determinó el Área de Influencia del proyecto mediante el radio de afectación del evento más riesgoso. Dicho evento se calculó mediante simulación matemática con *software* PHAST.

Tabla III.15 Radios de afectación de los eventos riesgosos más probables para el Pozo Calibrador 101DES.

Hipotesis/Evento		Radio de riesgo por chorro de fuego en metros (<i>Jet fire</i>)	Radio de riesgo por explosión tardía en metros (<i>Late ignition</i>)	Radio de riesgo por flamazo en metros (<i>Flash fire</i>)
		Zona de riesgo 5 KW/m2	Zona de riesgo 1.0 psi	Zona de riesgo LFL
1	Fuga de gas natural en el sistema de preventores durante las etapas de perforación del pozo Calibrador 101DES	95.23	165.84	132.93
2	Fuga de gas natural por descontrol del pozo Calibrador 101DES	127.44	253.02	76.88
3	Fuga de gas natural por unión de bridada en la válvula lateral del árbol de válvulas del pozo Calibrador 101DES	17.12	15.91	7.24
4	Fuga de gas natural por poro de corrosión en la línea de descarga del pozo Calibrador 101DES	2.05	14.88	10.68
5	Fuga de gas natural por ruptura de línea de descarga del pozo Calibrador 101DES	9.37	69.21	35.79
Abreviaturas	KW/m2 = Radiación (calor)	Código de colores		
	PSI = Sobrepresión	Efectos al interior del cuadro de maniobras (radio menor a 100 m)	Efectos en el límite del cuadro de maniobras (radio de 100 m)	Efectos al exterior del cuadro de maniobras (radio superior a 100 m)
	LFL= <i>Lower Flammability Limit</i> (Límite Inferior de Flamabilidad)			

Fuente: Elaboración propia con base en simulaciones realizadas en *software* PHAST, versión 6.5.

De acuerdo con los datos obtenidos, se observa que el evento más riesgoso es una explosión tardía (*late ignition*) ocasionada por fuga de gas natural por descontrol del pozo Calibrador 101DES con un radio de 253.02 m a partir del origen, cabe señalar que el riesgo de este evento solo está presente en la etapa de perforación.

En el caso de los rangos inferiores se considera que estos afectarían únicamente al interior del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES.

Dado lo anterior se determina que el Área de Influencia Máxima del Proyecto de ampliación de cuadro de maniobras (macropera) del pozo Calibrador 100DES, perforación del pozo Calibrador 101DES y tendido de LDD será de un radio de 253.02 metros, el estado de naturalidad se encuentra perturbado en las áreas eventualmente afectadas.

El transporte del personal, de los equipos de perforación y demás materiales a utilizar será por caminos ya existentes y no se requerirán obras adicionales para tal fin.

III.4.3 Identificación de atributos ambientales en el Área de Influencia del Proyecto.

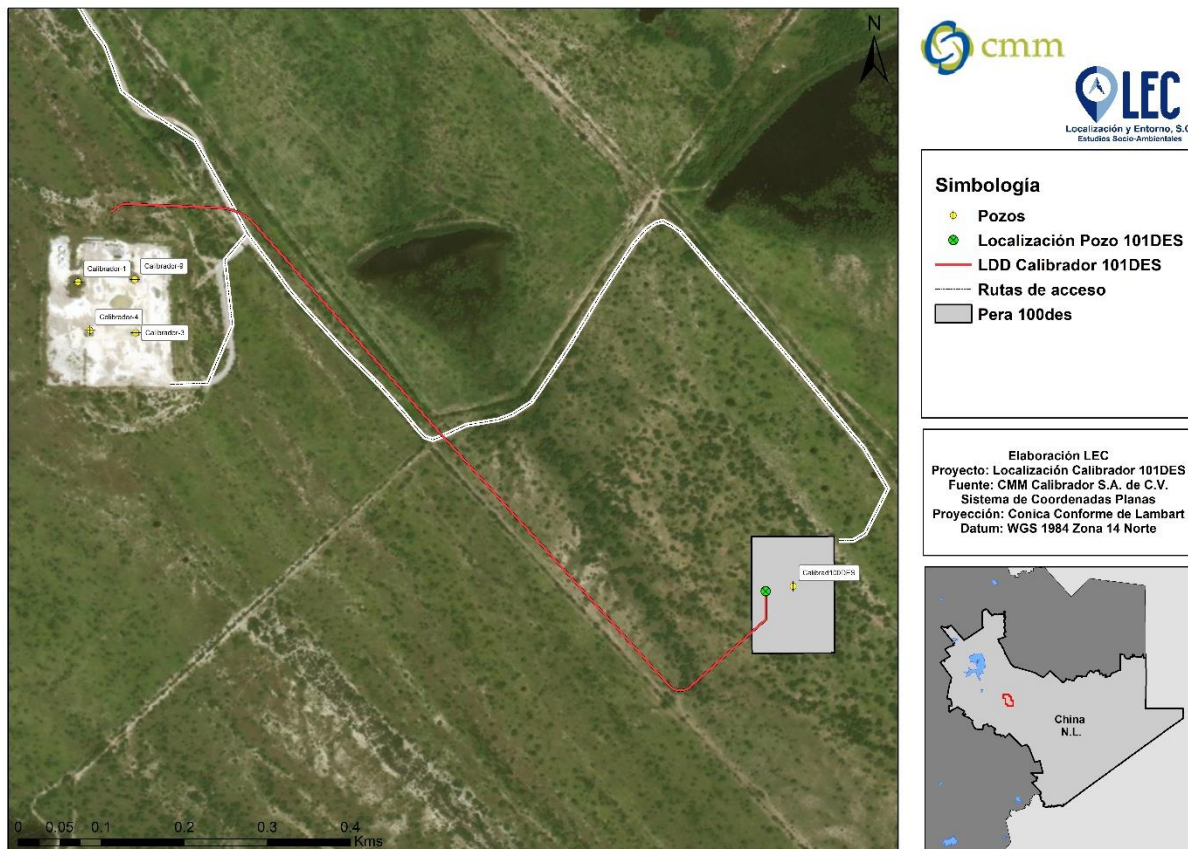
Cabe señalar que el proyecto se llevará a cabo en una zona previamente autorizada para tal fin, el cuadro de maniobras del pozo Calibrador 100DES que cuenta con unas dimensiones de 12,600 m². Conforme a lo declarado en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular denominado *“Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD”* con Resolución Procedente, Expediente: 19NL2018G0003, emitido por la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la ASEA con Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0445/2018, de fecha 03 de mayo del 2018, el cuadro de maniobras podría ser utilizado para perforaciones adicionales o redireccionamiento de pozos con el fin de aprovechar de mejor forma su vida útil.



Fotografía III.1. Cuadro de Maniobras actual del Pozo Calibrador 100DES, 2019.

Lo anterior indica que ya se cuenta con un área de 12,600 m² con autorización de impacto ambiental.

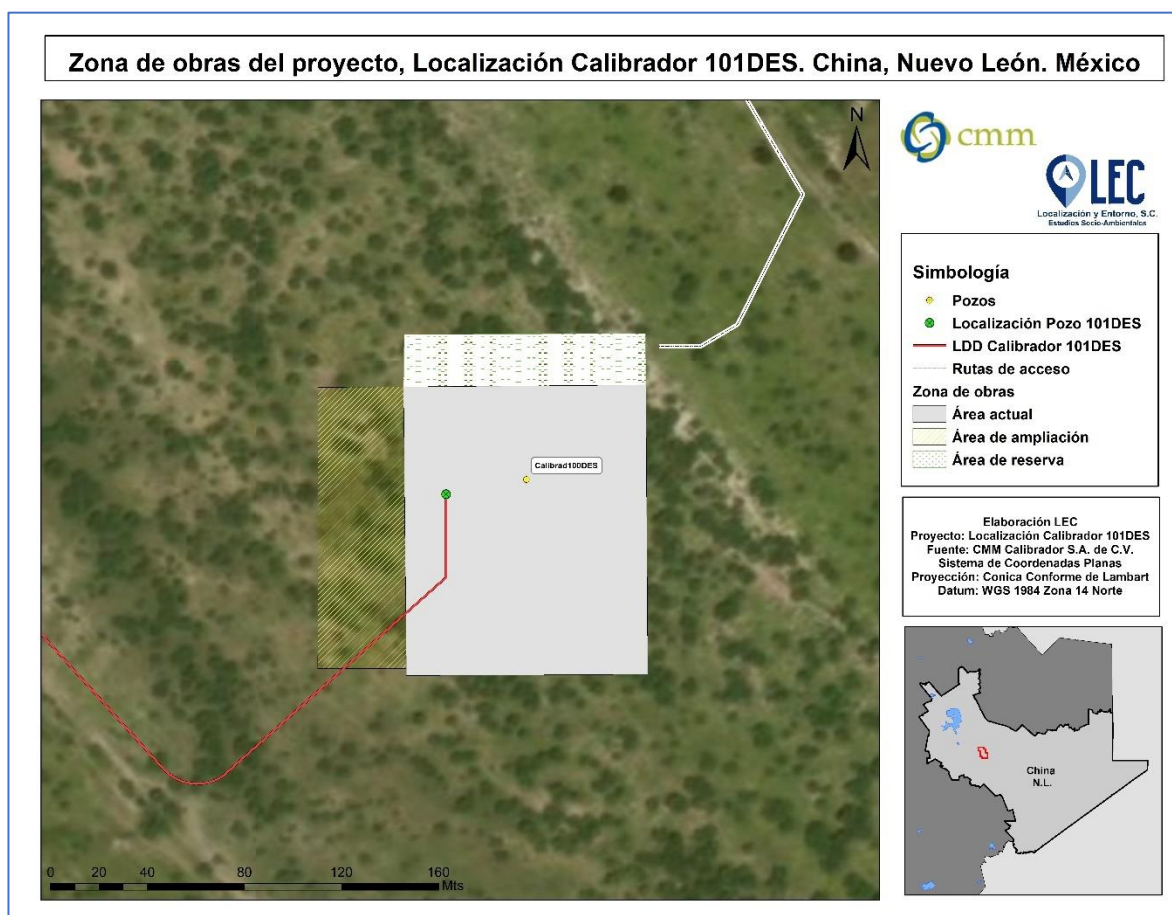
Localización Calibrador 101DES. China, Nuevo León. México



Mapa III.2 Localización del Pozo Calibrador 101DES y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES.

De acuerdo con las necesidades del Proyecto se requiere incrementar en 3,751.58 m² al oeste el cuadro de maniobras actual, sin considerar un área de reserva de 1,924.00 m² que no han sido impactados al norte del cuadro de maniobras.

La zona de obras tendrá un radio máximo de 100 metros a partir de la localización del pozo Calibrador 101DES.

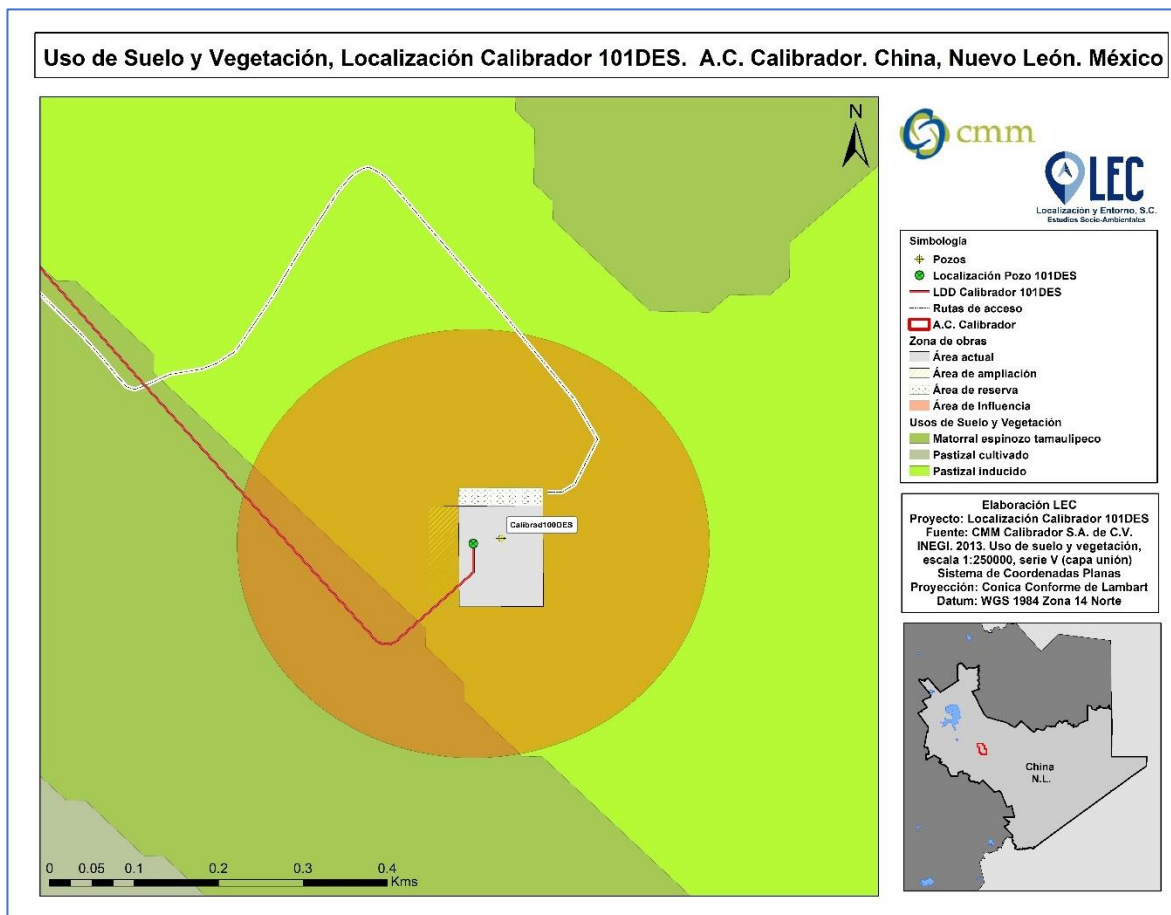


Mapa III.3 Zona de obras del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 101DES.

Dadas las características del Proyecto y su ubicación se identificarán los atributos ambientales del Área de Influencia del Proyecto, haciendo especial énfasis en aquellos elementos que se encuentren al interior de la zona de obras.

III.4.4 Descripción 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, en combinación con pastizales inducidos.



Mapa III.4 Área de influencia del Proyecto, zona de obras y uso de suelo.

III.4.4.1 Aspectos abióticos.

III.4.4.1.1 Climatología

En general la zona en la que se ubica el Proyecto pertenece a la región climática de zonas áridas y semiáridas (González Medrano, 2012). 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).

Tabla III.16 Componentes climáticos Área Contractual 3 Calibrador.

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.

Fuente: elaboración propia.

Las condiciones antes mencionadas y la permanencia de sequías 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).

III.4.4.1.2 Geología y Geomorfología

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.

Además, se caracteriza principalmente por presentar extensas áreas de planicie interrumpidas por pequeños lomeríos. En el extremo noroeste del polígono se observan planicies extensas de hasta 150 m.s.n.m. A partir de esta área, y en dirección sureste (donde se localizará el Pozo Calibrador 101DES), se observa paisaje de planicies interrumpidas por pequeños lomeríos, que van aumentando en altitud, con elevaciones de hasta 200 m.s.n.m.

III.4.4.1.3. Edafología

El Área de Influencia del Pozo Calibrador 101DES presenta suelos de tipo xerosol cálcico y se encuentra sobre la formación Midway, la cual es de origen marino (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 Área de Influencia cursos de agua permanente, sólo escorrentías, aunque cabe precisar que el relieve del área de influencia de la localización Calibrador 101DES va de los 202 a los 206 m.s.n.m., presentando una pendiente casi nula. Finalmente, el Área de Influencia del Proyecto no es susceptible a afectaciones por sismos, deslizamientos (de tierra o roca), derrumbes, inundaciones o actividad volcánica.

III.4.4.1.4 Hidrología

Al interior del Área de Influencia del Proyecto no existen cuerpos de agua superficiales temporales o perenes. Asimismo, no se observa presencia de aguas subterráneas.

III.4.4.2 Aspectos bióticos.

III.4.4.2.1 Vegetación

El Área de Influencia del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y Ampliación de cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES, se encuentra cubierta por pastizal inducido y vegetación secundaria. En el área se practica la agricultura de temporada y el pastizal cultivado para uso ganadero ha tenido un incremento en su extensión en detrimento del Matorral espinoso tamaulipeco (MET).

El área donde se realizarán las actividades de ampliación del cuadro de maniobras del Pozo 100DES se caracterizó conforme a la metodología descrita y empleada en la MIA-P “Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD”.

Se observó la misma distribución de flora que la señalada en el Área de Influencia del Pozo 100DES y concuerda con las listas de identificación obtenidas en la MIA-P antes mencionada.

En el área en donde se realizarán los trabajos de ampliación del cuadro de maniobras se observaron las siguientes especies vegetales:

Tabla III.17 Listado de especies vegetales observada en el área donde se ampliará el cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No listada	No endémica
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	No listada	No endémica
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacán	No listada	No endémica
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	No listada	No endémica
<i>Acacia rigidula</i>	Chaparro prieto	No listada	No endémica

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Rhamnus humboldtiana</i>	Cacachila	No listada	No endémica
<i>Castela erecta</i>	Amargoso	No listada	No endémica
<i>Castela texana</i>	Chaparro amargo	No listada	No endémica
<i>Bernardia myricaefolia</i>	Oreja de ratón	No listada	No endémica

Fuente: elaboración propia.

En el terreno en donde se ampliará el cuadro de maniobras no se observó flora endémica o diferente a la reportada en la MIA-P del “Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD”. El perfil de la zona se describe como una planicie, de inclinación mínima, constituido por pastos inducidos, algunos arbustos y pocos árboles. El perfil de vegetación encontrada en el área en donde se ampliará el cuadro de maniobras se representa a continuación.

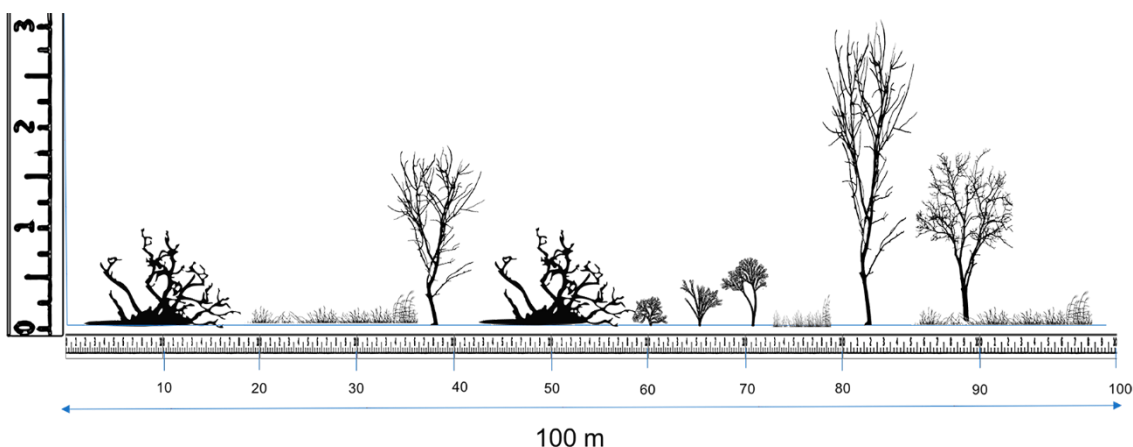


Figura III.9 Representación gráfica del perfil de vegetación encontrada en el área en donde se ampliará el cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES.

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

III.4.3.2.2 Inventario de especies faunísticas

En cuanto a las especies faunísticas no se reporta observación directa, sin embargo, se proporciona información derivada del ejercicio de observación y muestreo correspondientes a la MIA-P “Perforación de Pozo Calibrador 100DES y tendido de su LDD”, así como a lo reportado en la Línea de Base Ambiental (LBA) del Área Contractual Calibrador, elaborada en 2017.

La información reportada con anterioridad es la siguiente: se identificaron 89 especies de fauna, 12 de anfibios y reptiles, 67 de aves y 10 de mamíferos (Tablas III.18, III.19 y III.20).

El listado completo de las especies localizadas y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 denota que ninguna especie tiene un estatus de preocupación mayor. La categorización utilizada es la 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.

Anfibios y reptiles

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).

Tabla III.18 Lista de especies pertenecientes a anfibios y reptiles localizadas en el Área de Influencia del Proyecto evaluado su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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>	Corredora constrictora	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 roja	No endémica	A
Scuamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón texano	Endémica	A
Scuamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija de Árbol	No endémica	Pr
Testudines	Emydidae	<i>Terrapene coahuila</i>	Tortuga de Bisagra	Endémica	A
Scuamata	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija Costado Manchado	No endémica	A

Fuente: elaboración propia.

Aves

Para esta lista 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).

Tabla III.19 Lista de especies pertenecientes a aves localizadas en el Área de Influencia del Proyecto evaluado y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato Mexicano	No endémica	A
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	No endémica	No listado
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán	No endémica	No listado
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta ala verde	No endémica	No listado
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul	No endémica	No listado
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón-norteño	No endémica	No listado
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	No endémica	No listado
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No endémica	No listado
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	No endémica	No listado
Podicipediformes	Podicipidae	<i>Podiceps nigricolis</i>	Zambullidor orejudo	No endémica	No listado
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No endémica	Pr
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	No listado
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla-negra menor	No endémica	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	No endémica	Pr

Orden	Familia	Género/Especie	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	No endémica	No listado
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No endémica	No listado
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	No endémica	No listado
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	No listado
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No endémica	No listado
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorníz escamosa	No endémica	No listado
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	No endémica	No listado
Chaladriformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	No endémica	No listado
Chaladriformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	No endémica	No listado
Chaladriformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero chichicuilote	No endémica	No listado
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	Exótica-Invasora	No listado
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	No endémica	No listado
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	No endémica	No listado
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Exótica-Invasora	No listado
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	No endémica	No listado
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeilis acutipennis</i>	Chotacabras menor	No endémica	No listado
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé	No endémica	No listado
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	No endémica	No listado
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No endémica	No listado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	No endémica	No listado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	No endémica	No listado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	No endémica	No listado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño	No endémica	No listado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	No endémica	No listado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	No endémica	No listado

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

Fuente: elaboración propia.

Informe Preventivo Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100 DES.

Mamíferos

La lista de especies de mamíferos 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.

Tabla IV.20 Lista de especies pertenecientes a mamíferos localizadas en el Área de Influencia del Proyecto evaluado y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

Fuente: elaboración propia.

III.4.4.3 Paisaje



Fotografía III.1 Panorámica general del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 101DES.

Para el análisis del paisaje actualmente presente en el Área de Influencia del Proyecto se determinó su visibilidad y calidad paisajística.

La visibilidad será afectada moderadamente, la construcción del Proyecto evaluado no modifica la vista de las planicies, ya que la zona está rodeada principalmente de predios intervenidos por actividades ganaderas, silvícolas y cinegéticas donde se realizan prácticas como el rocoteo, limpieza y remoción de suelo.

Respecto a la calidad, en los alrededores del Área de Influencia del Proyecto se identifica una estructura a base de vegetación compuesta, resultando un mosaico en el que predominan zonas de agostaderos, parches de matorral, suelo empobrecido, así como extensiones de pastizal inducido y algunos embalses artificiales. No se prevén afectaciones de gran impacto a esta estructura visual-espacial ya que existen especies vegetales y animales de manera cosmopolita cuya presencia es indicativa de una estabilidad ecológica en la zona.



Fotografía III.2 Panorámica con visibilidad abierta en el Área de Influencia del Proyecto.



Fotografía III.3 Panorámica con pastizal inducido en el Área de Influencia del Proyecto evaluado.
Informe Preventivo Proyecto: Perforación de Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del
cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100 DES.



Fotografía III.4 Panorámica de la visibilidad abierta en el Área de Influencia del Proyecto.

III.4.5. Funcionalidad, importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el Área de Influencia del Proyecto.

III.4.5.1 Servicios ambientales

El Área de Influencia del Proyecto es una zona compuesta por pastizales inducidos y cultivados, los anterior a consecuencia de las actividades económicas en la región, mismas que de acuerdo con INEGI (2014) "*Información de Uso de Suelo y Vegetación Serie V*" son de tipo ganadero.

Asimismo, en la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2010) no se reporta la zona del Proyecto como beneficiaria para el Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA), por lo tanto, no hay relevancia en los servicios ambientales de la zona.

III.4.5.2 Servicios Sociales

De acuerdo con lo establecido en la MIA-P denominada “Perforación de Pozo Calibrador 100DES y su tendido de LDD” con Resolución Procedente, Expediente: 19NL2018G0003, emitido por la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos con Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0445/2018, de fecha 03 de mayo del 2018., no existen comunidades, poblaciones o centros urbanos al interior del Área de influencia del Proyecto, por tanto, no existen servicios sociales proclives a ser afectados por la realización de este.

III.4.6 Diagnóstico Ambiental

El Área de Influencia del Proyecto al ser una zona de clima semicálido húmedo, con temperaturas que oscilan entre los 10 a 37 °C (Weather spark, 2019), precipitaciones en verano e invierno y vientos de origen ciclónicos provenientes del Golfo de México que generan alto contenido de humedad, determina la presencia de las condiciones de aridez y semiaridez que caracterizan la zona.

Edafológicamente, los suelos que caracterizan el Área de Influencia 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 que, al ser 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 no extensivas. Lo anterior a pesar de que su fertilidad depende de la disponibilidad de agua, que es un recurso escaso en la región.

En cuanto a la hidrología es posible identificar cuerpos de agua artificiales (jagüeyes) fuera del Área de Influencia del Proyecto por la actividad ganadera, sin embargo, no hay presencia de cuerpos de agua temporales o perenes en la zona,

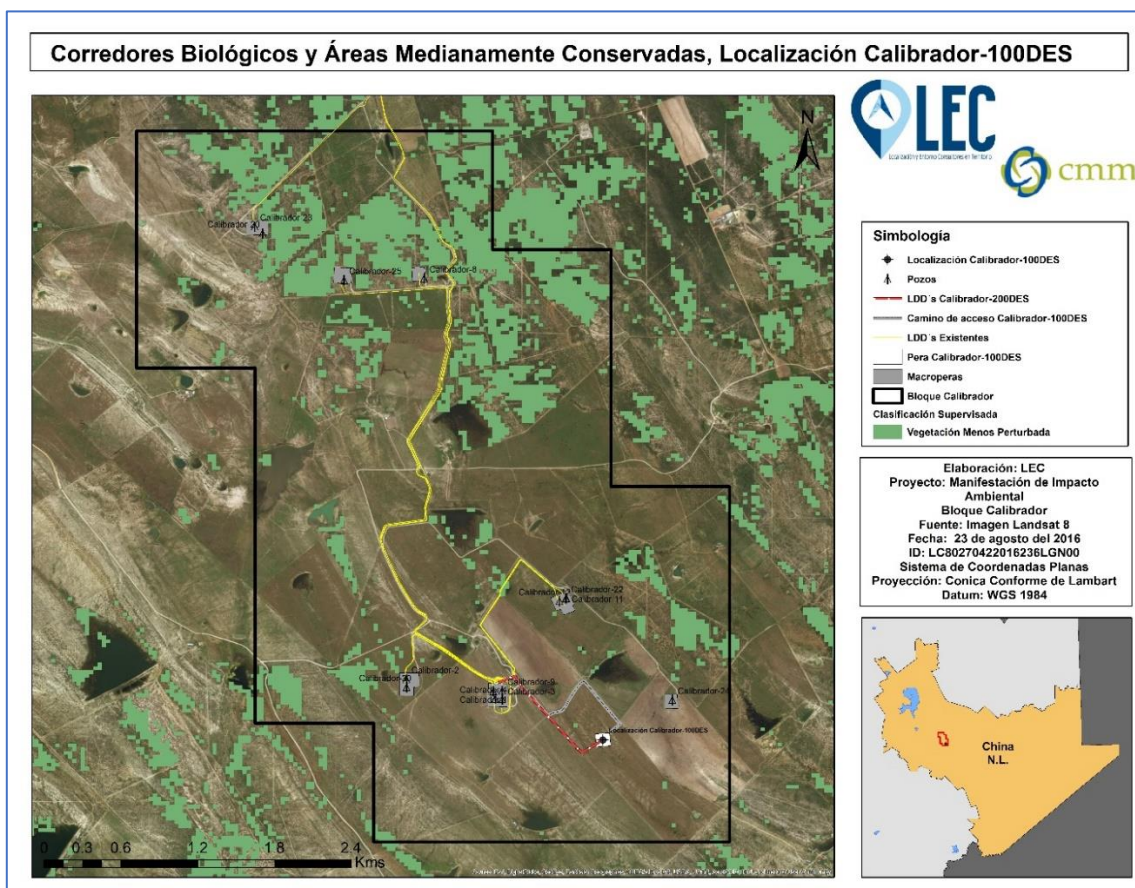
asimismo, dadas las características del terreno, durante la temporada de lluvia es posible identificar escorrentías poco significativas.

El análisis de la flora y la fauna no endémica de la zona permitió reportar la presencia de una comunidad biológicamente estable, aunque alterada por los disturbios causados por la agricultura y la ganadería.

En general se observarán en el área de Perforación del Pozo Calibrador 101DES alteraciones de muy bajo impacto en los componentes y factores ambientales, que no comprometen la integridad ambiental de los ecosistemas presentes.

III.4.7 Soporte técnico

Con la finalidad de identificar si el Área de Influencia del Proyecto evaluado se encuentra o interrumpe algún corredor biológico, se retomó el ejercicio de análisis de imágenes satelitales por medio de clasificación supervisada, presentado en la LBA del Área Contractual 3 Calibrador. Para ese ejercicio se superpusieron las capas de vegetación menos perturbada, uso de suelo y el *buffer* del Área de Influencia del Proyecto a evaluar con la plataforma Quantum GIS versión 2.18.15. Se generaron mapas donde se identifica que el Área de Influencia del Proyecto no interfiere sobre ninguna zona con vegetación medianamente conservada o corredor biológico.



Mapa III. 5 Usos de suelo y vegetación del Área Contractual 3 Calibrador, con infraestructura de extracción de gas seco y Localización del futuro Pozo Calibrador 101DES.

El Mapa III.5 integra información correspondiente al uso del suelo, a los tipos de vegetación y su cobertura vegetal, resaltando áreas cubiertas por vegetación menos perturbada, en su mayoría MET y vegetación halófila.

Se observa que existe cobertura vegetal fragmentada con algunos parches de vegetación secundaria al centro y sur del Área Contractual, así como un corredor biológico al norte.

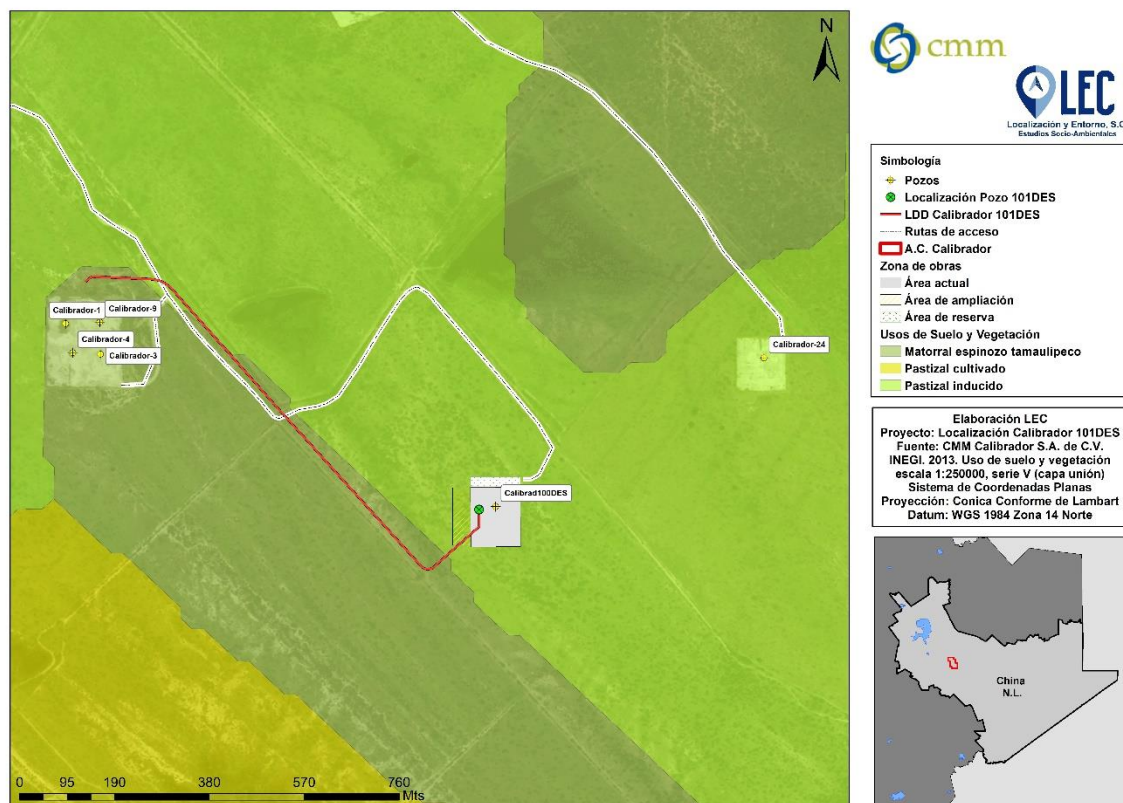
En las áreas correspondientes a pastizal cultivado y agricultura de temporal es posible identificar zonas con vegetación arbustiva secundaria.

Al noroeste del Área Contractual 3 Calibrador, se observa un pequeño parche de vegetación secundaria y existe otro de mayor tamaño que delimita un embalse artificial (jagüey). Estas ubicaciones puntuales son distantes a zonas con vegetación conservada y se caracterizan por estar contenidas en sitios con pastizales cultivados y agricultura de temporal.

En cuanto a la infraestructura de extracción de gas seco y el entorno inmediato, es posible observar que su interacción 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 III.6 es un acercamiento del Mapa III.5 que incorpora el Área de Influencia del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 101DES, en el cual se observa que el cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES se conforma en su totalidad sobre pastizal cultivado, es decir, el Área de Influencia no alcanza vegetación menos perturbada, ya que en la zona permanece con afectaciones propias de las actividades ganaderas, como el rocoteo (Ver Fotografía III.5).

Uso Actual del Suelo, Localización. Calibrador 101DES. A.C. Calibrador. China, Nuevo León. México



Mapa III.6 Uso del suelo y vegetación. Detalle del Área de Influencia del Proyecto



Fotografía III.5 Preparación de suelo para siembra (rocoteo).



Fotografía III.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 III.6).



Fotografía III.7 Vegetación secundaria de MET al oeste del Área de Influencia del Proyecto

Por otro lado, la situación ambiental en el Área de Influencia del Proyecto evaluado 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 el Área de Influencia del Proyecto, lo anterior derivado de la magnitud de las presiones antrópicas en la zona.

En el caso de la vegetación encontrada en el Área de Influencia del proyecto, la caracterización del inventario ambiental se basó en los criterios de diversidad de especies y el grado de naturalidad del Área de Influencia. La diversidad se expresó con el índice de Shannon para describir el estado de riqueza de especies faunísticas y vegetales. Este índice se expresa con un número positivo, con valores que 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 este sentido, el índice de Shannon del Área de Influencia del Proyecto arroja el valor de 2.91, congruente a un emplazamiento con pastizal inducido y baja diversidad.

Para la fauna, el índice de Shannon para el Área Contractual 3 Calibrador, registró los siguientes valores 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 que infiere una asociación de especies estable a pesar de que el medio se encuentre perturbado.

En conclusión, los índices de diversidad para especies vegetales y faunísticas se encuentran dentro del rango asociados a ecosistemas estables, a pesar de las perturbaciones en la cobertura vegetal y el suelo.

Si bien es difícil encontrar zonas prístinas, es posible identificar en los alrededores del Área de Influencia del Proyecto parches de vegetación con un grado de conservación alto que no se verá afectada al momento de la construcción del Proyecto.

El Sistema Ambiental del Área de Influencia del Proyecto evaluado se caracteriza por suelo de uso ganadero, en el que predominan los pastos inducidos y algunos arbustos, ninguno de estos en algún estatus de la 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.

III.5 Identificación de los Impactos Ambientales significativos o relevantes y medidas para su prevención y mitigación.

III.5.1. Método para evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de potenciales impactos ambientales derivados de la ejecución del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación del cuadro de maniobras (macropera) del Pozo Calibrador 100DES, se empleó el método conocido como Matriz de Leopold. Este método consiste en la construcción de una matriz de doble entrada, considerando por una parte las actividades relacionadas con las distintas etapas del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 101DES y tendido de su LDD, así como de su operación, mantenimiento y abandono, y por otra parte los factores ambientales de los medios bióticos y abióticos que se encuentran en el área de influencia del Proyecto.

Una vez establecida la matriz de doble entrada, en los cruces de columnas y filas se asignan valores a los potenciales impactos que podrían provocar las actividades listadas sobre los factores ambientales, señalando su magnitud y temporalidad.

La magnitud y temporalidad de los impactos se expresan en una escala de valores del 1 al 10, en el que el valor 10 corresponde a una máxima alteración provocada a un factor ambiental. Esta escala de valores será acompañada por un signo + en el caso de un impacto positivo y de un signo – en caso contrario.

III.5.1.1. Justificación.

La Matriz de Leopold permite la evaluación cuantitativa de factores cualitativos como son los impactos ambientales en las distintas etapas y desarrollo de actividades de ampliación del cuadro de maniobras del Pozo Calibrador 100DES, perforación y tendido de LDD del Pozo Calibrador 101DES. La matriz de doble entrada permite considerar las interacciones proyecto-medio ambiente, por actividades específicas y por etapa del Proyecto evaluado.

A continuación, se presentan las escalas de valores para los impactos evaluados.

Tabla III.21 Valoración de la magnitud y temporalidad de las afectaciones del proyecto evaluado.

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

Fuente: elaboración propia.

Tabla III.22 Valoración de la magnitud y temporalidad de los beneficios del Proyecto evaluado.

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

Fuente: elaboración propia.

Como se ha mencionado para la evaluación de los impactos del presente Proyecto se construirá una Matriz de Leopold de doble entrada; a continuación, se presentan la lista de atributos ambientales y la lista de actividades del Proyecto que son la base de la matriz.

Tabla III.23 Lista de factores ambientales que pueden ser modificados por las obras a realizarse en el proyecto evaluado.

Factor			Atributo
Medio abiótico	Agua	Superficial	Calidad
		Subterránea	Calidad
	Suelo		Estructura
			Alteración de geoformas
			Calidad
	Atmósfera		Calidad
			Clima
			Temperatura
	Procesos	Erosión	Suelo expuesto
		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
		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

Fuente: elaboración propia.

Tabla III.24 Lista de actividades de las distintas etapas de desarrollo del Proyecto evaluado.

Etapa	Actividades
ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO (ampliación de cuadro de maniobras)	Trabajos de desmonte
	Trabajos de despalde
	Retiro de material
	Trabajos de corte y formación de terraplenes
	Trabajos de relleno
	Trabajos de nivelación y compactación
	Generación de ruidos
	Revestimiento y acabado de superficies
	Generación de residuos orgánicos
	Generación de residuos de manejo especial
	Construcción de contrapozo
	Generación de residuos peligrosos
PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE DESCARGA	Instalación y operación de equipo de perforación
	Puesta en marcha de generador de energía eléctrica
	Transporte de personal
	Transporte de insumos
	Generación de residuos orgánicos
	Generación de residuos domésticos (RSU)
	Generación de residuos especiales
	Generación de residuos peligrosos
	Generación de ruido
	Generación de emisiones a la atmosfera
	Almacenamiento de sustancias y combustibles
	Excavación de zanja para tubería de distribución (LDD)
	Transporte y descarga de tramos de tubería
	Colocación de tramos de tubería
	Soldadura de tramos de tubería
	Limpieza interior de tubería de la LDD
	Recubrimiento de soldadura de tramos de tuberías
TERMINACIÓN	Instalación de cerca perimetral, guardaguanados y puertas de acceso
	Cementación de Tubería de Revestimiento (TR)
	Disparo y fracturación hidráulica de tapón provisional de pozo
	Generación de residuos orgánicos
	Generación de residuos domésticos (RSU)
	Generación de residuos especiales
	Generación de residuos peligrosos
	Generación de ruido

Etapa	Actividades
	Generación de emisiones a la atmosfera
	Prueba hidrostática de LDD
	Limpieza interior de LDD
	Revestimiento de LDD con alquitrán de hulla
	Reacondicionamiento de derecho de vía del LDD
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transporte de personal y materiales misceláneos
	Residuos de manejo especial
	Residuos peligrosos
	Limpieza de LDD
	Rehabilitación de recubrimiento anticorrosivo
ABANDONO	Instalación y operación de equipo para el retiro del árbol de válvulas
	Instalación y operación de equipo para recuperación de tubería de revestimiento
	Instalación y operación de equipo para colocación de tapones de cemento
	Soldado de monumento
	Reducción, recuperación y reacondicionamiento del cuadro de maniobras y caminos de acceso
	Instalación y operación de equipo para corte y recuperación de tubería de LDD
	Recuperación y reacondicionamiento del derecho de vía
	Residuos orgánicos
	Generación de residuos domésticos (RSU)
	Generación residuos especiales
	Generación residuos peligrosos
	Generación de ruido
	Generación de emisiones a la atmosfera
EVENTOS EXTRAORDINARIOS (ACCIDENTES)	Explosión en el proceso de perforación de pozo
	Escapes y fugas
	Golpe de ariete y sobrepresión
	Rupturas de LDD

Fuente: elaboración propia.

Tabla III.25 Matriz de Leopold del Proyecto Perforación del Pozo Calibrador 101DES, tendido de su LDD y ampliación de cuadro de maniobras (macropera) del Pozo Calibrador 100DES.

[illegible]

III.5.2. Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

III.5.2.1. Identificación de impactos ambientales.

Una vez construida la Matriz de Leopold (Tabla III.25) para evaluar los impactos ambientales, se identificaron 798 cruces o interacciones entre las actividades del Proyecto y algún factor ambiental. De este total de interacciones, se identificaron 736 de carácter adverso (92.2%) y 62 benéficos (7.8%).

De los impactos adversos, 270 se concentran en el medio abiótico y 466 en el medio biótico.

La distribución de los impactos adversos por etapa se detalla en la siguiente Tabla:

Tabla III.26. Porcentaje de impactos adversos y benéficos por etapas del Proyecto evaluado.

Etapas	Peso relativo global	
	Adversos	Benéficos
Preparación de sitio (ampliación del cuadro de maniobras).	19.25%	0.0%
Perforación y tendido de LDD.	24.22%	0.0%
Terminación.	16.15%	2.48%
Operación y mantenimiento.	4.35%	0.0%
Abandono	17.76%	5.22%
Eventos extraordinarios.	10.56%	0.0%
Total	92.29%	7.70%

Fuente: elaboración propia.

La etapa de perforación y tendido de LDD concentra el mayor porcentaje de impactos adversos, seguida de la etapa de preparación de sitio y de la etapa de abandono.

En cuanto a los impactos benéficos, éstos constituyen el 7.70% del total de los impactos, concentrándose en la etapa de abandono y en la de terminación, las cuales se caracterizan por acciones de reacondicionamiento y restauración de cobertura vegetal.

La distribución de los impactos adversos por factor ambiental se presenta en la siguiente tabla, en donde se han ordenado de mayor a menor.

Tabla III.27 Valor acumulado de impactos negativos por atributos del medio biótico y abiótico.

Medio	Factor Ambiental	Atributo del Factor Ambiental	Valor Acumulado Impactos Negativos
Abiótico	Suelo	Estructura y composición del suelo	-119
		Alteración en las geoformas	-100
		Calidad del suelo	-114
		Calidad de agua superficial (Afluentes intermitentes)	-27
	Atmósfera	Calidad (gases, partículas)	-81
		Clima (Micro y macro)	-2
		Temperatura	-2
	Procesos	Erosión	-27
		Deposición (Sedimentación y precipitación)	-67
Biótico	Cobertura Vegetal	Pérdida de cobertura	-68
		Árboles	-74
		Arbustos	-74
		Pastos	-74
		Riqueza de especies	-65
		Historias de vida de las especies	-63
		Barreras ecológicas	-64
		Invasión de malezas	-62
		Corredores ecológicos	-67
	Fauna	Aves	-63
		Animales terrestres (reptiles incluidos)	-80
		Pérdida de la riqueza de especies	-72
		Movilidad de las especies	-76
		Barreras ecológicas	-79
		Corredores ecológicos	-79

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar el factor ambiental que acumula una valoración negativa mayor es el suelo, en su estructura, composición, calidad y alteración en las geoformas.

Con la finalidad de evaluar con objetividad los impactos adversos se calculó la valoración ponderada para cada actividad y etapa del Proyecto. La ponderación se realizó haciendo la sumatoria de los impactos negativos y positivos por etapa del Proyecto y dividiendo esta suma entre el total de cruces o interacciones por etapa. Esta ponderación se presenta a continuación.

Tabla III.28 Valoración de magnitud media ponderada por etapa del Proyecto Ampliación del cuadro de maniobras (macropera) del Pozo Calibrador 100DES, Perforación del Pozo Calibrador 101DES y tendido de su LDD.

Etapa del Proyecto	Impacto ponderado
Preparación de sitio (ampliación del cuadro de maniobras).	-2.2
Perforación y tendido de LDD.	-1.56
Terminación.	-0.66
Operación y mantenimiento.	-1.06
Abandono	-0.78
Eventos extraordinarios.	-6.34

Fuente: elaboración propia.

De las etapas planeadas para el desarrollo del Proyecto evaluado, la de preparación de sitio es la que se encuentra peor valorada (**-2.2**), seguida de la etapa de perforación y tendido de LDD (**-1.56**). Estos impactos se encuentran valorados con una magnitud media y la regeneración de vegetación secundaria se dará a corto-mediano plazo.

En la etapa de Operación y mantenimiento habrá menor impacto (**-1.06**) debido a que las actividades a realizar ya no implicarán modificación o afectaciones relevantes al medio.

Las etapas de terminación y abandono presentan valores más bajos (**-0.66** y **-0.78** respectivamente) ya que se reducirá el cuadro de maniobras y se recuperará el material que perteneció a la infraestructura del Proyecto.

Por otra parte, los eventos extraordinarios, asociados a accidentes industriales durante la perforación del Pozo Calibrador 101DES y su posterior operación, tienen una valoración ponderada de **-6.34**, correspondiente a un impacto de mediana magnitud, aunque permanente. Es importante destacar que estos siniestros tienen una baja probabilidad de ocurrencia y en caso de presentarse sus afectaciones no rebasarán los límites del Área de Influencia.

III.5.3. Diseño y programa de ejecución de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos derivados de la ejecución del Proyecto.

Una vez identificadas las posibles afectaciones del Proyecto, en cada etapa y Factor, se determinan las medidas preventivas y mitigantes correspondientes. Estas medidas tienen diferentes objetivos:

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.

III.5.3.1 Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las *Disposiciones administrativas* y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en la etapa de Preparación de Sitio y Construcción.

Medio: Abiótico, **Componente:** Suelo

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

El suelo del predio ya se encuentra impactado, con modificaciones a la cobertura vegetal. Sin embargo, las actividades de los trabajos de ampliación en esta etapa modifican sus características físicas del área.

Asimismo, se generarán residuos sólidos 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. Finalmente, el movimiento del material y la maquinaria producirá y levantará polvo.

Medidas preventivas y mitigantes

- 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 se verificará que la empresa brinde mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud.
- Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general en cuanto al respeto y trato de la vegetación y fauna circundante y se prohibirá 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.
- Se utilizará material pétreo y tepetate para la preparación y conformación del terreno de la pera de perforación con el fin de evitar infiltraciones al suelo natural.
- 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 se depositarán en un confinamiento temporal, se enviarán a confinamiento o tratamiento con una empresa autorizada con la autoridad correspondiente, llevarán una bitácora de la generación mensual, entradas y salidas de estos.
- 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).

Medio: Abiótico, **Componente:** Hidrología

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos tienen impactos adversos y directos sobre la estructura y calidad del suelo, pudiendo verse afectados los escurrimientos o cursos de agua intermitente; dichas afectaciones tendrán magnitud baja, fácilmente remediabiles a corto plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
• 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.

Medio: Abiótico, **Componente:** Atmosfera

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos de retiro de material, de corte y formación de terraplenes, de relleno, de nivelación, compactación, revestimiento y acabado de superficies, generan impactos de magnitud baja, remediabiles a corto plazo.

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.

Debido a la utilización de 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 Bióxido de Carbono y Monóxido de Carbono, así como hidrocarburos y partículas. 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.

Medidas preventivas y mitigantes

- 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 contarán con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso.
- En las cabinas de los equipos no deberán viajar o 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 de 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 aspersión por medio de pipas de agua tratada.

Medio: Abiótico, **Componente:** Procesos

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos de desmonte, despalle, retiro de material, de corte, formación de terraplenes, relleno, nivelación, compactación, revestimiento, acabado de superficies y de la construcción del contrapozo, así como la generación de residuos afectan a los procesos (erosión y deposición), con magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo ya que estas intervenciones son puntuales, acotadas a un área restringida que al final de la vida del proyecto (25 años) será restaurada.

Medidas preventivas y mitigantes
• 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 utilizará material pétreo y tepetate para la preparación y conformación del terreno de la pera de perforación con el fin de evitar infiltraciones al suelo natural. • 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, **Componente:** Vegetación

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos de desmonte y despalle son los factores de obra con mayor afectación.

Los trabajos de corte, formación de terraplenes, relleno, nivelación, compactación, revestimiento, 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.

Medidas preventivas y mitigantes
• 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.

Medidas preventivas y mitigantes
• 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 se verificará que la empresa brinde mantenimiento diario para evitar la contaminación del suelo por desechos orgánicos y afectaciones a la salud. • Se implementará una campaña para establecer la protección de flora y fauna local. • Se prohibirá la generación de fuego a cielo abierto con cualquier tipo de material que pueda generar algún tipo de residuo. • Las actividades de colecta y tráfico de la flora existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Medio: Biótico, **Componente:** Fauna

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Estas actividades presentan impactos negativos por la generación de ruidos, trabajo de nivelación, compactación, trabajos de revestimiento y acabado de superficies. El nivel de ruido es un elemento del ambiente que hace referencia al estado que guarda un cierto espacio en relación con las perturbaciones acústicas de diferentes fuentes.

Las acciones del proyecto asociadas a la generación de ruido con efectos apreciables son básicamente el uso de maquinaria pesada y equipo de construcción.

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.

Medidas preventivas y mitigantes
• Se deberá minimizar 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.

Medidas preventivas y mitigantes

- Se evitará el uso de máquinas que produzca altos niveles 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.
- 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.
- 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.
- Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

III.5.3.2. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las *Disposiciones administrativas* y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en la etapa de Perforación y tendido de Línea de Descarga

Medio: Abiótico, **Componente:** Suelo

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Las actividades de instalación y operación del equipo de perforación, transporte de personal e 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, así como colocación de estos afectarán con magnitud baja medianamente remediable a mediano plazo. Además, la 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 su colocación serán de magnitud baja y fácilmente remediables en un corto plazo ya que son puntuales, acotadas y en un área restringida.

Medidas preventivas y mitigantes
• Adicional a las medidas a implementar en la Etapa de Preparación de Sitio, se implementará el Programa de Mantenimiento a Caminos de Acceso contenido en el Plan de Desarrollo aprobado. • Los residuos peligrosos se depositarán en confinamiento temporal, ser enviados a confinamiento o tratamiento con una empresa autorizada con la autoridad correspondiente y se llevará una bitácora de la generación mensual de estos, entradas y salidas de estos.

Medio: Abiótico, **Componente:** Hidrología

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos tienen impactos adversos y directos sobre la estructura y calidad del suelo, pudiendo verse afectados los escurrimientos o cursos de agua intermitente; la generación de residuos orgánicos, residuos domésticos, especiales y peligrosos, podrían afectar con magnitud baja, fácilmente remediabiles a corto plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
• Como se estableció en la vinculación del proyecto con la NOM-115-SEMARNAT-2003, en las etapas durante el tiempo de vida del proyecto, se utilizará agua tratada. Después de su uso se le dará manejo especial correspondiente por parte de un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final. • 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: Abiótico, **Componente:** Atmosfera

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento.

Tiempo de aplicación: Continuo

La mayor cantidad de afectaciones se observan en el componente ambiental calidad la cual es afectada por casi todos los factores de obra.

Medidas preventivas y mitigantes
• El material pétreo, cascajo residual generado, residuos peligros, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos se manejará y confinará como residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.

Medio: Abiótico, **Componente:** Procesos

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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. Por otro lado, la deposición se incrementa por la mayoría de los factores de obra con afectaciones de baja magnitud que son fácilmente remediabiles en un corto plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
• Cualquier derrame generado de aceites o grasas sobre la superficie de la pera, será retirado y manejado como residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final. • Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la flora y fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Medio: Biótico, **Componente:** Vegetación

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La excavación de zanja para tubería de distribución (LDD), transporte, descarga de insumos de tubería y la colocación afecta a todos los componentes de la cobertura vegetal con una magnitud baja, medianamente remediable a mediano plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
• Complementario a las medidas preventivas y mitigantes de la etapa de Preparación de sitio, se realizarán actividades de limpieza y saneamiento de la pera en caso de ser necesario. • Los residuos peligrosos, sólidos, líquidos, de manejo especial y domésticos serán manejados y confinados por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.

Medidas preventivas y mitigantes
Las actividades de colecta y tráfico de la flora existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Medio: Biótico, **Componente:** Fauna

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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. 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.

Medidas preventivas y mitigantes
- Se colocará protección perimetral (alambre de púas de 1.2 metros de altura) que impida el paso a la fauna del lugar, además de señalamientos visibles del nombre del campo y de los pozos, con su localización. - Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables

III.5.3.3. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las *Disposiciones administrativas* y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en etapa de Terminación.

Medio: Abiótico, **Componente:** Suelo

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos de instalación de cerca perimetral guardaguanado y puertas de acceso, cementación de tubería de revestimiento, 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.

Medidas preventivas y mitigantes
Se desmantelará la infraestructura de apoyo al término de la etapa correspondiente

Medio: Abiótico, **Componente:** Atmosfera

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La mayor cantidad de afectaciones será a la calidad con magnitud baja y mediana, fácilmente remediable a corto y mediano plazo

Medidas preventivas y mitigantes
- Se verificará el correcto desmantelamiento y retiro total del equipo utilizado, los campamentos que alojaron al personal técnico y de los sanitarios portátiles y se realizarán actividades de limpieza de pozos de gas natural y se saneará la pera en caso de ser necesario. - Cualquier derrame generado de aceites o grasas sobre la superficie de la pera, será retirado y manejado como residuo especial por un proveedor especializado y certificado para su tratamiento y disposición final.

Medio: Abiótico, **Componente:** Procesos

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La deposición de residuos generará afectaciones con magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo. La erosión se dará por la instalación de la cerca perimetral, guardaganados y puertas de acceso para reacondicionar el derecho de vía.

Medidas preventivas y mitigantes
- 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. - Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la flora y fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Medio: Biótico, **Componente:** Vegetación

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La instalación de cerca perimetral, guardaganados y puertas de acceso fragmentan con magnitud media permanente el entorno. La segmentación de tubería de revestimiento y la prueba hidrostática tiene bajo impacto fácilmente remediable a corto plazo.

Por otro lado, el reacondicionamiento de derecho de vía genera afectaciones positivas con una magnitud media y permanentes.

Medidas preventivas y mitigantes
- En caso de que no se encuentre proyecto de reutilización viable para algún pozo dentro del Área Contractual 3 Calibrador, una vez que concluya su periodo de vida útil, se buscará la restauración nativa del Sistema Ambiental. - Las actividades de colecta y tráfico de la flora existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Medio: Biótico, **Componente:** Fauna

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los componentes faunísticos presentan afectaciones altas en los trabajos de instalación de cerca perimetral, guardaguanados 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.

Medidas preventivas y mitigantes
- Colocar señalamiento en pasos de fauna, rescate de fauna que pudiera estar en las instalaciones del cuadro de maniobras y reubicación de individuos a una zona segura. - Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

III.5.3.4. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las *Disposiciones administrativas* y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en etapa de Operación y Mantenimiento.

Medio: Abiótico, **Componente:** Suelo

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Durante esta etapa pueden ocurrir derrames de grasas y aceites, por el inadecuado almacenamiento o mal manejo contaminando el suelo con magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
- Se limitará el uso de brechas y caminos únicamente a los establecidos en el Proyecto. - Implementación de programa de mantenimiento a caminos de acceso.

Medio: Abiótico, **Componente:** Atmosfera

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La mayor afectación se observa en la calidad debido al transporte de personal al área de mantenimiento o rehabilitación. Este impacto será de magnitud baja y fácilmente remediable a corto plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
Vigilar que los vehículos utilizados por contratistas para el transporte de personal y maquinaria, que se encuentren en condiciones óptimas para evitar emisiones contaminantes a la atmósfera fuera de norma.

Medio: Abiótico, **Componente:** Procesos

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La erosión se dará por el transporte constante de maquinaria y personal con magnitud baja remediable a mediano plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
Implementación de programa de mantenimiento a caminos de acceso.

Medio: Biótico, **Componente:** Vegetación

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Las afectaciones detectadas provienen del 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.

Medidas preventivas y mitigantes
- Se concientizará a operarios, choferes y trabajadores en general a respetar la vegetación. - Las actividades de colecta y tráfico de la flora existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Medio: Biótico, **Componente:** Fauna

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Las afectaciones detectadas provienen del ruido generado por la maquinaria y transporte de personal y materiales misceláneos al cuadro de maniobras.

Medidas preventivas y mitigantes
- Se minimizará al máximo la generación de ruido y vibración de los equipos y maquinarias pesadas, así como los vehículos utilizados controlando los motores y el estado de sus silenciadores. - Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

III.5.3.5. Medidas preventivas y mitigantes propuestas conforme a los Artículos 111 y 112 de la Sección I: De la selección de sitio, de las *Disposiciones administrativas* y la NOM-115-SEMARNAT-2003 en etapa de Abandono.

Medio: Abiótico, **Componente:** Suelo

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La utilización de maquinaria para recuperación de tubería, grúas y aparejos, generan residuos de manejo especial, orgánicos, domésticos y peligrosos que impactan con una magnitud baja fácilmente remediable en mediano plazo la estructura y composición del suelo, alterando las geoformas y la calidad del suelo.

Medidas preventivas y mitigantes
- Se reducirá al mínimo necesario la remoción de tierra y se realizarán actividades de limpieza del predio y sus instalaciones para eliminar contaminantes del suelo. - Aplicación de un Programa de Restitución del Área que se sometería 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. - Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el área afectada deberá ser restaurada a las condiciones similares a las existentes en las áreas adyacentes. - Al término de la vida útil del sistema de conducción o de parte de éste, los ductos podrán dejarse en el sitio, para lo que se deberá desalojar el producto que contenga el ducto, aislarse de cualquier servicio o suministro, limpiarse, taponarse en sus extremos haciendo un sello efectivo e inertizarse. - En el caso de que se retiren los ductos, se deberá cumplir con la legislación ambiental vigente para su manejo.

Medio: Abiótico, **Componente:** Atmosfera

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Se afectará la calidad de la atmósfera con magnitud baja y mediana, fácilmente remediable a corto y mediano plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
Delegar a la empresa responsable de brindar mantenimiento a los vehículos utilizados para el transporte de personal y maquinaria, que se encuentren en condiciones óptimas para evitar altas emisiones contaminantes a la atmósfera.

Medio: Abiótico, **Componente:** Procesos

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

La erosión se dará por el transporte constante de maquinaria y personal para la recuperación de la infraestructura con magnitud baja remediable a mediano plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
Implementar un Programa de Restauración y/o compensación ecológica y de suelos.

Medio: Biótico, **Componente:** Vegetación

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos de recuperación de la infraestructura y la generación de residuos especiales y peligrosos podrían provocar afectaciones en los componentes de la cobertura vegetal presentando afectaciones de magnitud baja medianamente remediable a mediano plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
- 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. - Las actividades de colecta y tráfico de la flora existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Medio: Biótico, **Componente:** Fauna

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

Los trabajos de recuperación de la infraestructura generarán ruido y la generación de residuos especiales y peligrosos podrían provocar afectaciones de magnitud baja medianamente remediable a mediano plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
• Instalación de atractores de fauna como madrigueras, perchas o algún tipo de refugio y retiro de cerca perimetral para favorecer el tránsito de fauna. • Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

III.5.3.6. 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 *Disposiciones administrativas* para la atención a eventos extraordinarios.

De acuerdo con lo señalado en este informe Preventivo, los equipos, materiales, instalaciones y demás dispositivos que serán utilizados en el Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 101DES cumplirán con las características y especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables y que, a falta de dichas normas, satisfacen las especificaciones técnicas y códigos utilizados para este tipo de instalaciones a nivel internacional. Se desarrollará, aplicará y dará seguimiento 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 del Sector Hidrocarburos (ARSH) del Proyecto de Perforación del Pozo Calibrador 101DES. 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.

Medio: Abiótico, **Componente:** Suelo

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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 remediabiles 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 remediabiles a mediano plazo a magnitudes altas medianamente remediabiles a mediano plazo. Por 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.

Medidas preventivas y mitigantes
- 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.

Medio: Abiótico, **Componente:** Hidrología

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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. Se considerarán las medidas de mitigación pertinentes, aunque no se presenten afectaciones en el componente calidad de agua superficial y se tomarán como preventivos.

Medidas preventivas y mitigantes
• 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.

Medio: Abiótico, **Componente:** Atmosfera

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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. Por otro lado, los componentes clima

y temperatura, tendrían afectaciones de magnitud baja fácilmente remediable a corto plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
- 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.

Medio: Abiótico, **Componente:** Procesos

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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 remediables a corto plazo. 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 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.

Medidas preventivas y mitigantes
- 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.

Medidas preventivas y mitigantes
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: Biótico, **Componente:** Vegetación

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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. Los eventos golpe de ariete y ruptura de LDD presentarían afectaciones con magnitud alta y medianamente remediable a mediano plazo. En caso de haber escapes y fugas las afectaciones se comportarían con magnitudes bajas fácilmente remediabiles a corto plazo.

Medidas preventivas y mitigantes
- Los equipos, materiales, instalaciones y demás dispositivos que serán utilizados en el Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 101DES cumplirán con las características y especificaciones establecidas por las NOM aplicables 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. - 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. - 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.

Medidas preventivas y mitigantes
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: Biótico, **Componente:** Fauna

Tipo de medida: Prevención, Control y Cumplimiento

Tiempo de aplicación: Continuo

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. 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.

Medidas preventivas y mitigantes
- 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.

III.5.3.7. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación, incluyendo procedimientos para correcciones y ajustes pertinentes.

Los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las medidas anteriormente expresadas se estructuran en un Programa de Manejo Ambiental (PMA).

El 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 en cada una de las etapas del desarrollo del Proyecto.

El PMA del Proyecto se elabora en paralelo al diseño de las obras y se implementará en las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, así como en su operación.

Las acciones para el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación son las siguientes:

- Monitoreo de la generación de residuos y emisiones a la atmósfera.
- Uso de entidades certificadas para sus análisis o pruebas.
- Cumplimiento de programas de higiene y seguridad previamente establecidos por el regulado.
- Seguimiento de un Programa de Control de Calidad, con la finalidad de contar con un proceso de selección de empresas calificadas para la supervisión y ejecución del Proyecto; así como la conformidad con estándares de calidad y buenas prácticas de la industria.

Adicionalmente, se estructurará un Programa de Supervisión Ambiental (Vigilancia ambiental) y un Programa de Educación Ambiental. Los cuales a continuación se detallan:

Programa de Supervisión Ambiental (Vigilancia ambiental)

Con el objetivo de dar seguimiento a los aspectos ambientales del Proyecto evaluado 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 los actores involucrados en el proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de este.
- 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.

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 el presente Informe Preventivo.
- 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 que se realizan conforme a lo previsto y 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 dirigir las y asegurarse de se cumplan las especificaciones previstas.

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



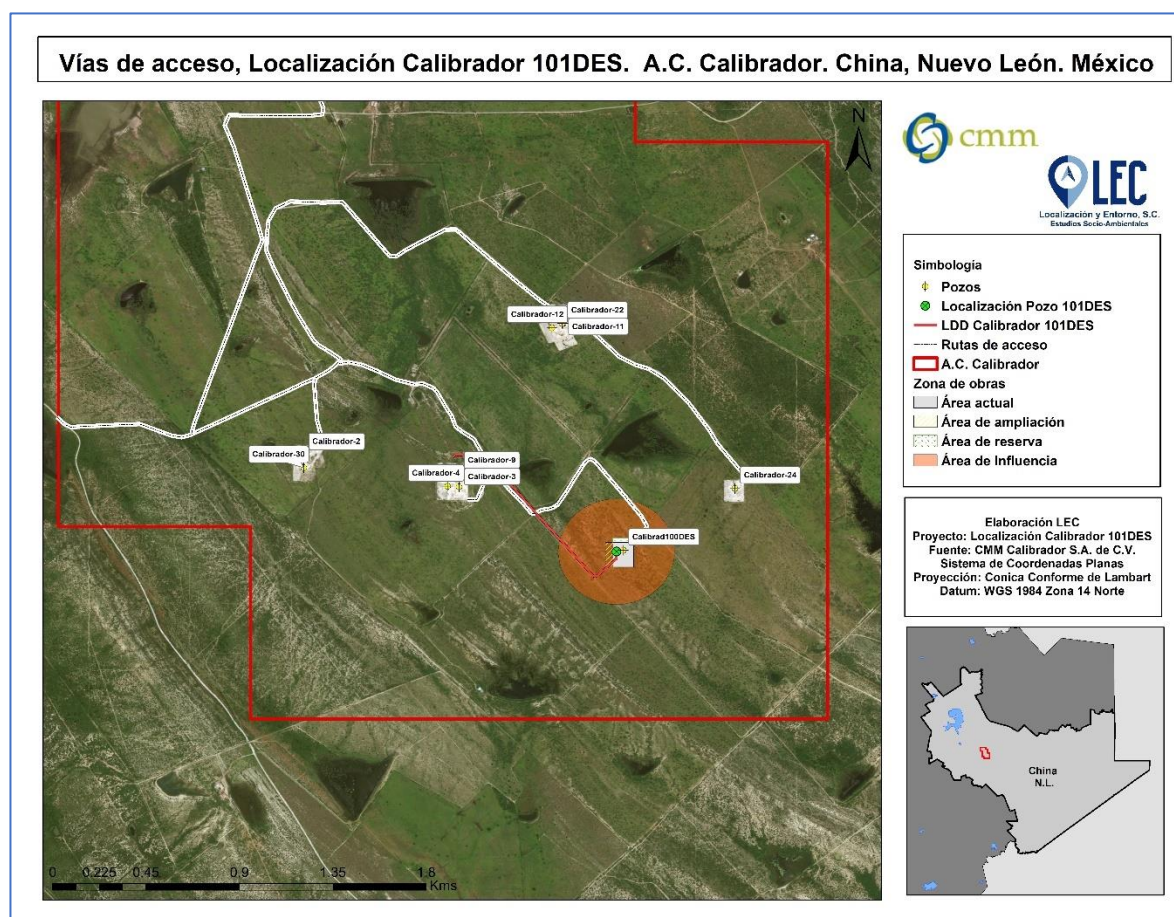
permitidas y vigilar que se cumplan las condicionantes y medidas de mitigación.

- ✓ 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.

III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

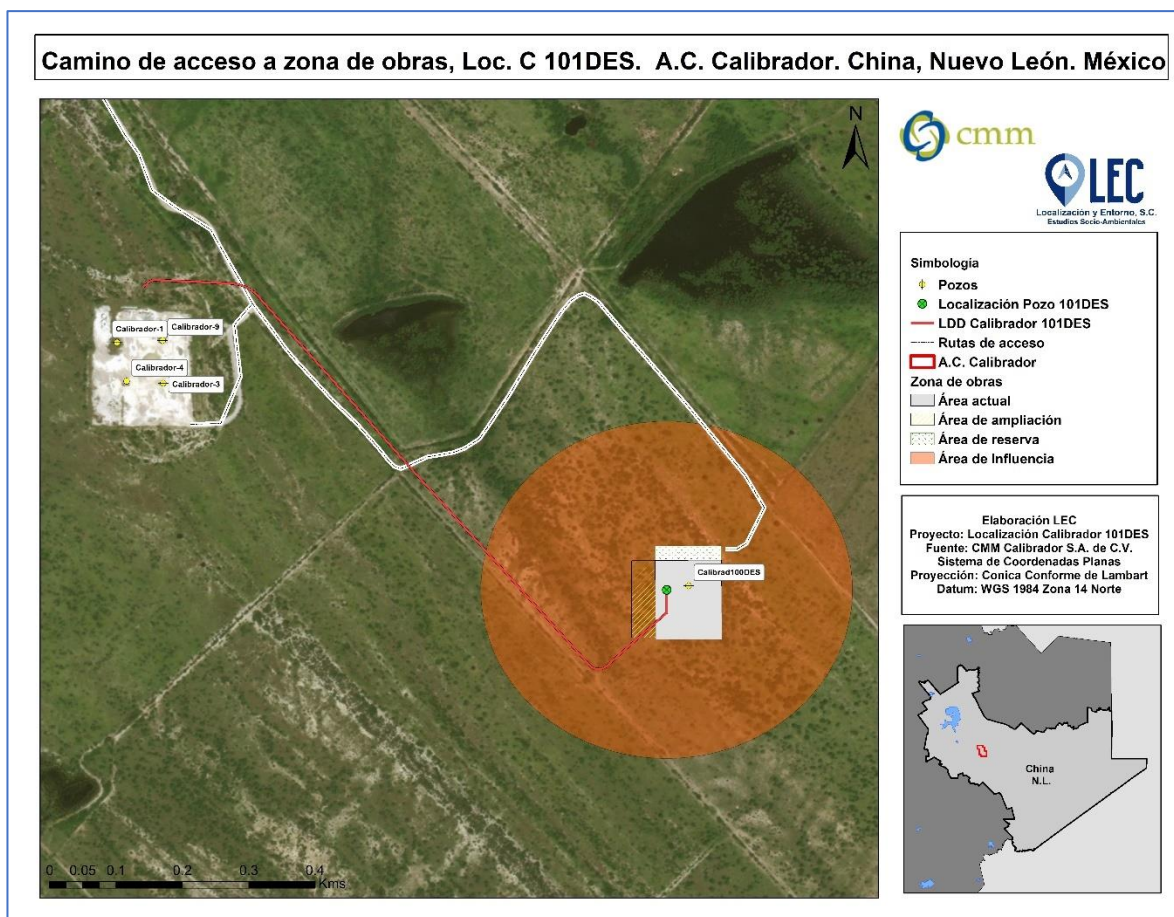
El área donde se desarrollará el proyecto Perforación de Pozo 101DES y tendido de su LDD se localizará al sureste del Área Contractual 3 Calibrador con un Área de Influencia de un radio de 253.02 m. El cuadro de maniobras a utilizar y ampliar 3,751.58 m² es el previamente autorizado en la MIA-P Perforación de Pozo Calibrador 100DES con Resolución Procedente, Expediente: 19NL2018G0003, emitido por la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la ASEA con Oficio: ASEA/UGI/DGGEERC/0445/2018, de fecha 03 de mayo del 2018.



Mapa III.7 Localización del Proyecto, Área de influencia y vías de acceso.

III.6.1. Mapa de microlocalización y contexto del proyecto en su área de influencia.

Al interior del Área de Influencia no existen comunidades, poblaciones o centros urbanos y la zona de obras tendrá un radio máximo de 100 metros a partir de la localización del Pozo Calibrador 101DES. Tampoco existen cuerpos de agua cercanos al área.

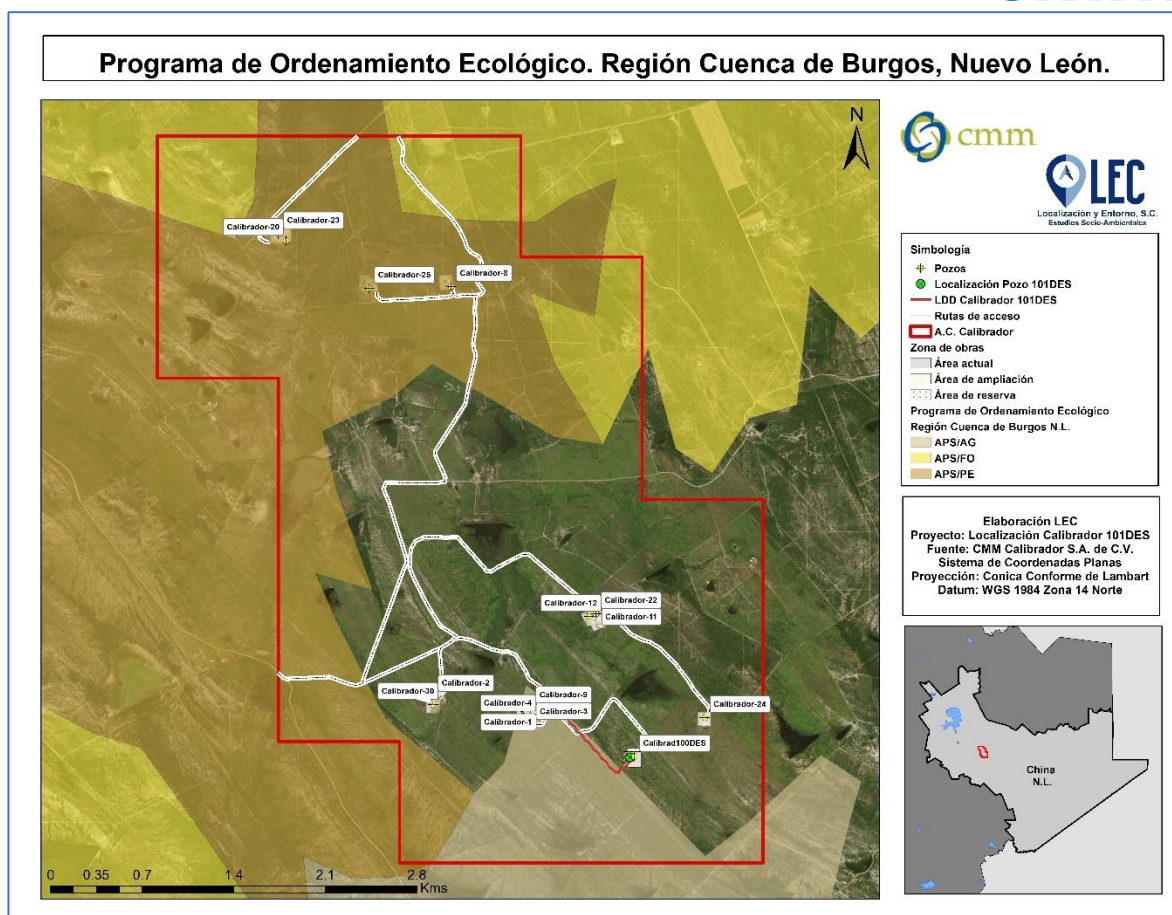


Mapa III.8 Área de Influencia del Proyecto y caminos de acceso a la zona de obras.

III.6.2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) donde se localizará el proyecto

Conforme al *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*, el área de perforación del Pozo Calibrador 101DES 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. En dicha Unidad se establece una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable con prioridad de atención Muy Baja.

Dadas la particularidad, características y extensión del Campo Calibrador y las políticas aplicables al municipio de China, se consideró para este Informe Preventivo el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Nuevo León y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos donde se define la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) en la que se asienta el polígono, denominada UGA APS 61.



Mapa III.9 Unidad de Gestión Ambiental (UGA) en la que se asienta el Proyecto.

En la Tabla III.30 se presentan las características de la UGA sobre la cual inciden las actividades y obras asociadas con la perforación del Pozo Calibrador 101DES; así como, la vinculación que tendrá el proyecto, los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables.

Tabla III.30 Características de la Unidad de Gestión Ambiental APS-61

UGA APS-61				
Clave	Lineamientos	Clave	Objetivo	Vinculación
L7	Fomentar el uso sustentable del agua	02	Promover el tratamiento de aguas residuales.	Dentro del Área Contractual 3 Calibrador no existen cuerpos de agua. El agua a utilizar en las etapas del proyecto será tratada y después de su uso se considerará de "manejo especial"- Su disposición final estará a cargo de empresas especializadas y certificadas.
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	01	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	Durante todas las etapas del proyecto Perforación de Pozo Calibrador 101DES y tendido de su LDD, se realizarán labores de prevención y mitigación de daños a los ecosistemas. En caso de que no se encuentre proyecto de reutilización viable dentro del Área Contractual, una vez que se concluya el periodo de vida útil y conforme a la Evaluación de Impacto Social realizado, se promoverá un programa de restauración y saneamiento de suelos.
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	
L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	03	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo	
Criterios de Regulación Ecológica				
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).			En caso de que no se encuentre proyecto de reutilización viable para el Pozo Calibrador 101DES una vez que concluya su periodo de vida útil, se implementarán programas de restauración y saneamiento de suelo. Se reintroducirán especies de flora y fauna al ecosistema y se dará prioridad a las especies nativas del lugar con la finalidad de favorecer la sucesión natural secundaria.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.			
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.			
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.			

Fuente: elaboración propia.

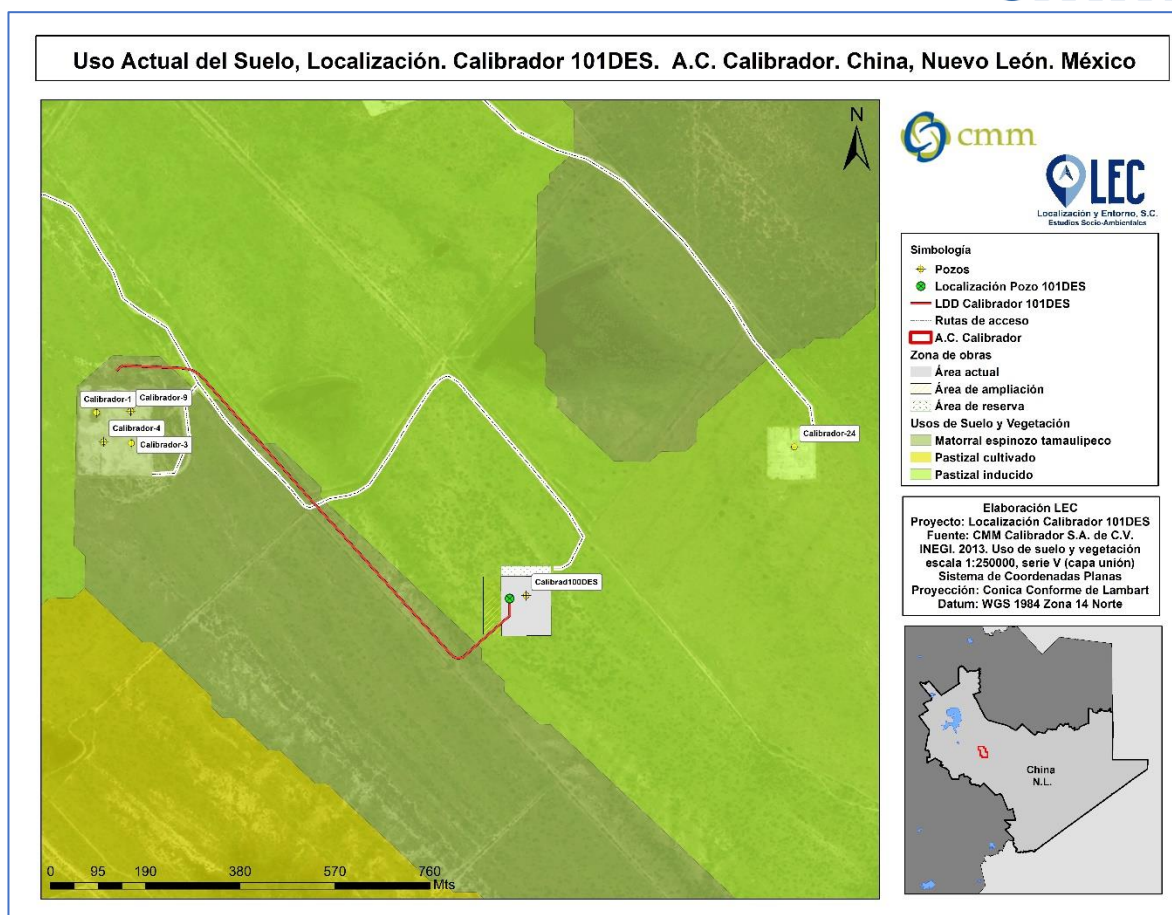
Los criterios descritos en la tabla no representan alguna limitante para el desarrollo de las actividades de perforación del Pozo 101DES y su tendido de LDD, de manera que se dará cumplimiento a lo establecido en el Programa de Ordenamiento

Ecológico (POE), mediante la implementación de las medidas preventivas y mitigantes antes mencionadas, que permitan dar cumplimiento a la normatividad aplicable en materia ambiental.

III.6.3. Uso actual del suelo en el área del proyecto y sus colindancias.

La zona donde se realizarán las actividades de perforación está previamente impactada y se localiza el cuadro de maniobras del pozo Calibrador 100DES con dimensiones de 12,600 m². De acuerdo con Resolución Procedente, Expediente: 19NL2018G0003, emitido por la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la ASEA con Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0445/2018, de fecha 03 de mayo del 2018., el cuadro de maniobras podría ser utilizado para perforaciones adicionales o redireccionamiento de pozos con el fin de aprovechar de mejor forma su vida útil.

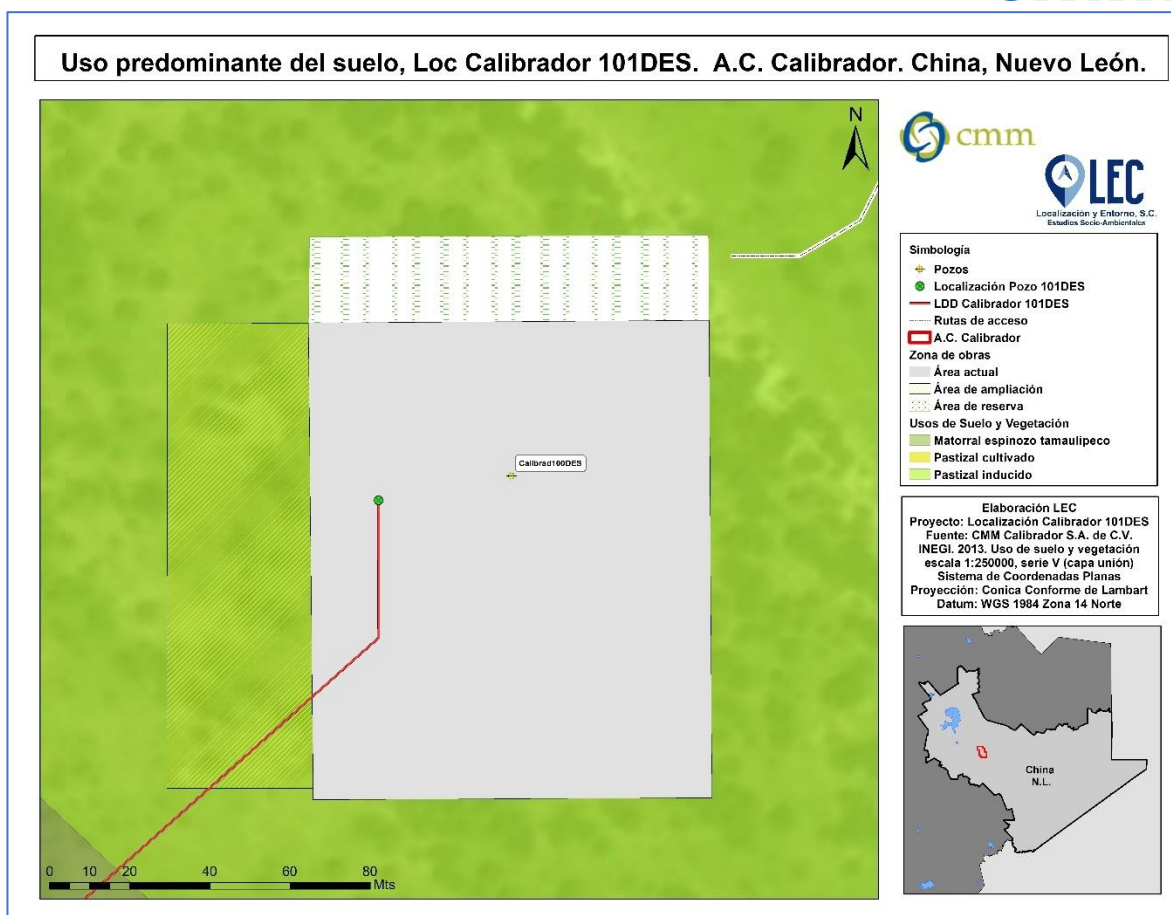
Por otro lado, de acuerdo con la Serie de Cobertura vegetal de INEGI, dentro del Área de Influencia del proyecto predomina el pastizal inducido donde la agricultura de temporada ha ido incrementando. Afuera del Área de Influencia hay parches de matorral espinoso tamaulipeco (MET) dispersos.



Mapa III.10 Uso actual del suelo en el Área del Proyecto y sus colindancias.

III.6.4. Usos predominantes del suelo en la zona

A nivel del Área Contractual 3 predominan los suelos expuestos, seguidos de suelos cubiertos con vegetación como parches de MET, mezquital xerófilo, vegetación halófila xerófila y vegetación secundaria arbustiva de MET y suelo de uso ganadero de los tipos pastizal cultivado permanente y agricultura de temporal anual.



Mapa III.11 Uso predominante del suelo en la zona en donde se construirá el Proyecto.

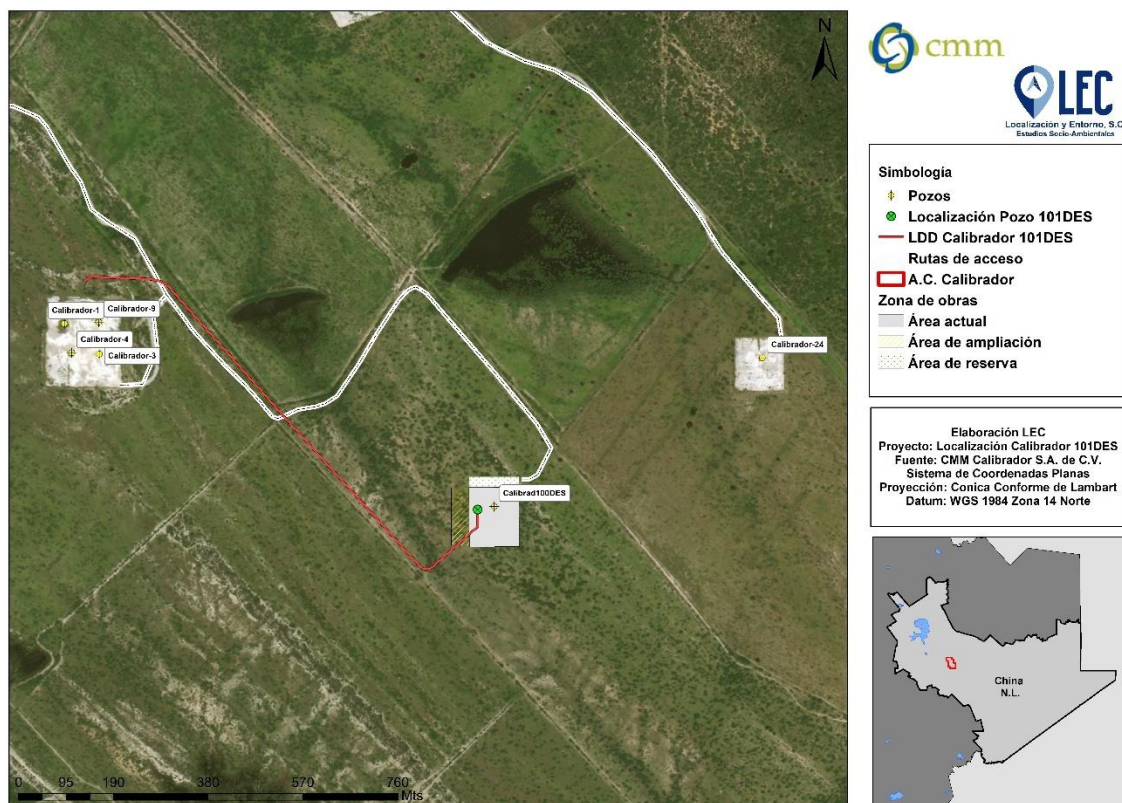
III.6.5. Plano de distribución de infraestructura y sitios donde se realizarán las actividades del proyecto y colindancias.

El proyecto está cercano a infraestructura y con instalaciones existentes para su mejor aprovechamiento.

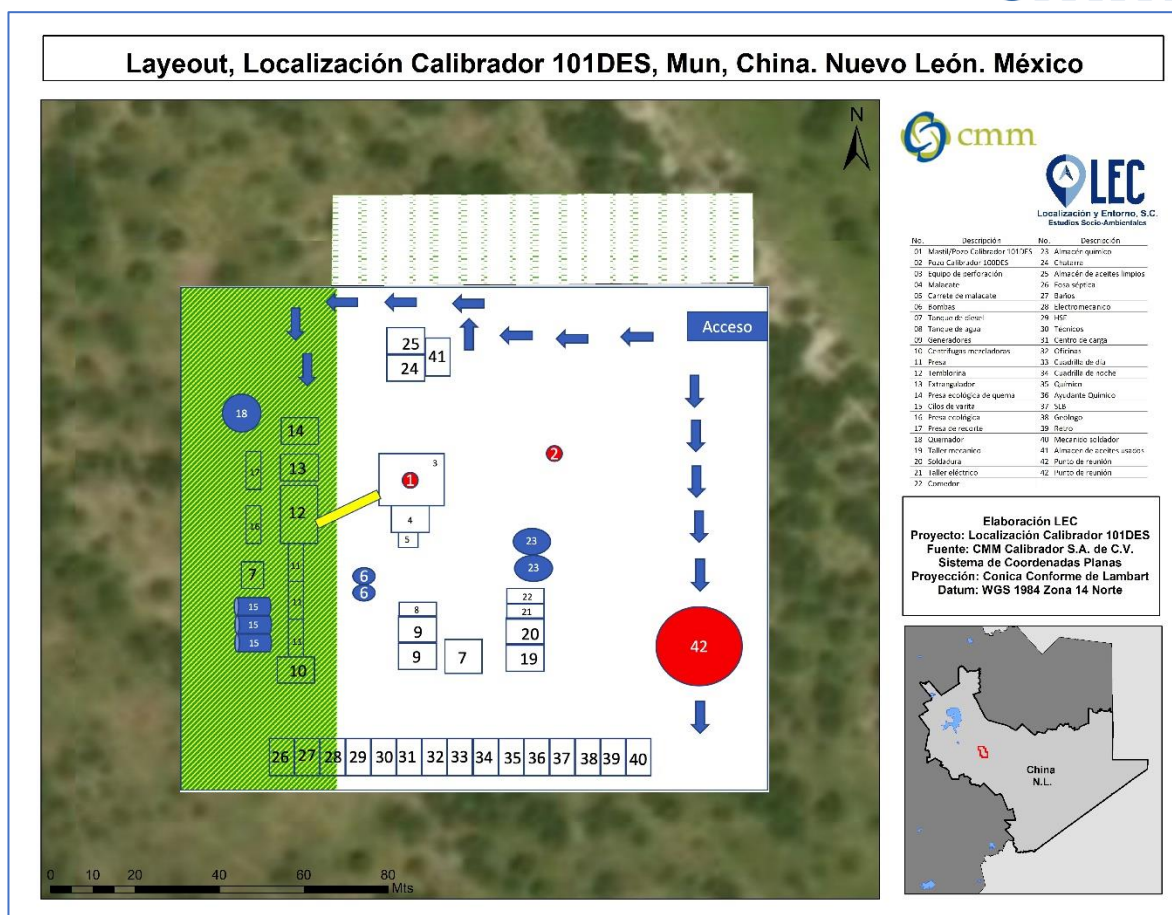
La LDD se ubicará en una zona donde existen derechos de vía derivados de la construcción de líneas anteriores y se continuará con la cerca perimetral existente hacia la zona donde se ampliará el cuadro de maniobras.

Por otro lado, no existe infraestructura para almacenamiento de agua, materias primas, combustibles y de servicios operativos dentro del cuadro de maniobras. Tampoco existen líneas de suministro de energía eléctrica hacia el proyecto.

Zona de obras, caminos de acceso e infraestructura circundante.



Mapa III.12 Zona de obras del Proyecto, caminos de acceso e infraestructura circundante.



Mapa III.13 Diagrama de ubicación y superficies de la infraestructura.

III.7. Condiciones adicionales

Como se mencionó anteriormente el Proyecto de Perforación de Pozo Calibrador 101DES, Tendido de LDD y ampliación de cuadro de maniobras (macropera) del Pozo Calibrador 100DES, no producirá afectaciones ambientales significativas o desequilibrios ecológicos de gran magnitud, respetando lo acotado en las condicionantes establecidas en las normas antes mencionadas, sustentando así las siguientes condiciones adicionales complementarias:

Se propone que las medidas de mitigación planteadas se complementen con la NOM-117-SEMARNAT-2006 la cual establece las especificaciones de protección al ambiente durante las actividades de instalación, mantenimiento mayor y abandono de los sistemas para la conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, a los que se refieren los artículos 3º y 4º de la Ley Reglamentaria en el Ramo del Petróleo, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

Las disposiciones propuestas en la NOM referida se vinculan con las distintas etapas del proyecto en la siguiente Tabla:

Tabla III.31 Vinculación del Proyecto con la NOM-117-SEMARNAT-2006

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
Disposiciones Generales: El responsable deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
NOM-117-SEMARNAT-2006 la cual establece las especificaciones de protección al ambiente a ser cumplimentadas durante las actividades de instalación, mantenimiento mayor y abandono de los sistemas para la conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, a los que se refieren los artículos 3º y 4º de la Ley Reglamentaria en el Ramo del Petróleo, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO (ampliación de cuadro de maniobras), PERFORACIÓN Y TENDIDO DE LÍNEA DE DESCARGA: - Se propone que las actividades de despalme y deshierbe queden restringidas a la zona que ocupe la amplitud del derecho de vía y, en caso necesario, del camino de acceso. En estas actividades no se podrán utilizar agroquímicos y/o fuego. - Deberán utilizarse los caminos de acceso ya existentes. - Los residuos vegetales generados durante el despalme y deshierbe se deben triturar y dispersar dentro del derecho de vía. - Las actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona serán sancionadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. - Se deben tomar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos provenientes de la perforación del Pozo Calibrador 101DES. - Se deben instalar en las etapas de preparación y construcción del proyecto, sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal. - En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas. - En ningún caso se deberán realizar trabajos de mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados, en las mismas áreas en donde se lleven a cabo obras de instalación o mantenimiento mayor de ductos. - En caso de que, durante las diferentes etapas de la instalación y mantenimiento de la red de ductos para la conducción de hidrocarburos, se generen:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
Disposiciones Generales: El responsable deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
	a) Residuos que por sus características se consideren como peligrosos, éstos deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables. b) Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, éstos se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores y trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva, conforme a la normatividad vigente. c) Aguas residuales, se debe cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso. ETAPA DE TERMINACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: - Las descargas de aguas residuales, generadas en cualquier parte del sistema de conducción, deben cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso. - Queda prohibido el uso de agua potable para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto. - Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía debe quedar libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. - En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de estas, éste debe ser manejado y dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente. - Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el área afectada deberá ser restaurada a las condiciones similares a las existentes en las áreas adyacentes. - Al término de la vida útil del sistema de conducción o de parte de éste, los ductos podrán dejarse en el sitio, para lo que se deberá desalojar el producto que contenga el ducto, aislarse de cualquier servicio o suministro, limpiarse, taponarse en sus extremos haciendo un sello efectivo e inertizarse. - En el caso de que se retiren los ductos, se deberá cumplir con la legislación ambiental vigente para su manejo. La verificación de los trabajos en el mantenimiento o instalación de ductos deberá realizarse tomando en cuenta la o las etapas que se estén desarrollando al momento de esta mediante la revisión del libro bitácora o de los contratos de construcción y/o servicios, o bien de la memoria fotográfica o de la inspección en campo.

Fuente: elaboración propia.

IV. Referencias

1. Alberta Energy Regulator (2007). Directive 038: Noise Control, Energy Resources Conservation Board. Calgary, Alberta.
2. ASTM Standard Specification for Portland Cement (2007). Especificación Normalizada para Cemento Portland Designación: C 150-07. USA.
3. API (2011). Petroleum and natural gas industries-Steel pipes for use as casing or tubing for Wells. 9th Edition.
4. API (2014). Recommended Practice for Measurement of and Specifications for Proppants Used in Hydraulic Fracturing and Gravel-packing Operations. Second Edition.
5. API (2005). Specification for Cements and Material for Well Cementing. Twenty-third Edition.
6. CMM Calibrador, S.A. de C.V. (2017) Línea Base Ambiental Área Contractual 3 Calibrador. México.
7. Contreras, D. (2007). Geografía de Nuevo León. México, Fondo Editorial de Nuevo León.
8. CONAFOR (2010). Pago por Servicios Ambientales en Áreas Naturales Protegidas. Dirección General de Operación Regional. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/80376/PSA_en_ANP_2003-2008_coments_FJMG-JMfinal-resumen.pdf
9. DOF (2017). Acuerdo CNH.E.60.001/17 mediante el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos de los Lineamientos de Perforación de Pozos. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5505865&fecha=28/11/2017
10. DOF (2019). Acuerdo mediante el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos de 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. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5562195&fecha=07/06/2019

11. DOF (2017). Lineamientos de perforación de pozos. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5456836
12. González, H., *et al.* (2010). Composición y estructura de la composición en tres sitios de Nuevo León, México.
13. González Medrano, F. (2012). Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación.
14. INEGI (2013). Uso de suelo y vegetación. Escala 1:250000, serie V (capa unión).
15. Secretaría de Economía (2017). Guía de estándares técnicos para empresas proveedoras de la industria de hidrocarburos. Subsecretaría de Industria y Comercio. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/271104/SE_Gu_a_de_Est_ndares_T_cnico_Hidrocarburos_2017.pdf
16. 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.
17. SEMARNAT (2012). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. México.
18. Weather Spark (2019). Clima promedio en China. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/>