

INFORME FINAL LINEA BASE AMBIENTAL

ANEXO ÚNICO

1.- TÍTULO

Línea Base Ambiental Área Contractual No. 8 Duna

2.- RESUMEN EJECUTIVO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL

El resumen ejecutivo se presenta en el Anexo "A"

3.- INTRODUCCIÓN

Entre los requisitos y actividades que deben observar los contratistas que realicen un contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad compartida entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos y los contratistas de la Tercera Convocatoria, Licitación CNH-R01-L03/2015, se encuentra el estudio de Línea Base Ambiental, con el fin de determinar las condiciones en las que se encuentra la zona contractual con respecto a las variables ambientales del área de interés y el registro de los daños preexistentes en los bloques agrupados en las zonas contractuales de las tres zonas geográficas identificadas como Campos Burgos, Campos Norte y Campos Sur.

Para llevar a cabo el presente estudio de Línea Base Ambiental se consideraron las Mejores Prácticas de la Industria, la Legislación y Normatividad vigente aplicable, relacionadas con las actividades previstas en el artículo 2 de la Ley de Hidrocarburos (I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos; II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo; III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural; IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos de Petroquímicos.), ya que a la fecha la Agencia no ha emitido la normatividad correspondiente.

Las siguientes definiciones fueron utilizadas en la realización del presente estudio:

Daño Ambiental: es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso, producto de actividades humanas o de la naturaleza.

Daños Preexistentes: los pasivos ambientales presentes en el Área Contractual identificados en la línea base ambiental.

Línea Base Ambiental: se refiere a las condiciones ambientales en las que se encuentran los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales, así como las relaciones de interacción y los servicios ambientales, existentes en el área contractual, en el momento previo a la ejecución de las actividades del contrato.

Pasivo Ambiental: aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación. En esta definición se incluye la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos sobre el medio ambiente.

Sitios Contaminados: Lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden presentar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas (Artículo 5° fracción XL de la LGPGIR).

Para el caso del presente estudio, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Que el 10 de mayo de 2016, se firmó el contrato para la Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de Licencia CNH-R01-LO3-A8/2015 (Contrato) por parte de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y la empresa DUNAS EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN, S.A.P.I. DE C.V. (Regulado) para el área contractual No. 8 Campo Duna, ubicada en el Estado de Nuevo León.
- Que en el contrato, se establece en la cláusula 3.3 (d) que el contratista deberá iniciar los estudios que permitan establecer la Línea Base Ambiental acorde con los requerimientos que proporcione la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Agencia), previo al inicio de las Actividades Petroleras. A su vez en la cláusula 13.4 se establece que el contratista deberá iniciar la conducción de los estudios para la determinación de Línea Base Ambiental durante la etapa de transición de arranque.

- Que el día 25 de mayo de 2016, (día 15 de la etapa de transición y arranque) el Regulado ingresó a la Agencia, dos documentos referentes a propuestas técnicas para establecer la Línea Base Ambiental, denominadas: "Estudio Línea Base Ambiental Área Contractual No 8 Duna" y "Metodología Técnica para el Desarrollo de la Línea Base Ambiental", realizadas por Geo Estratos S.A. de C.V. y la Universidad Autónoma de Tamaulipas, respectivamente, las cuales de acuerdo a lo manifestado por el Regulado fueron elaboradas con base a lo dispuesto en la Guía para definir la Línea Base Ambiental para el Campo Duna, los elementos que atendieron a los comentarios y observaciones vertidas en el oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0569/2016.
- Que el día 09 de junio de 2016 (día 30 de la etapa de transición de arranque), mediante oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0569/2016 la DGGEERC resolvió al Regulado para que incorporará una sola Propuesta Técnica de Línea Base Ambiental para el Campo Duna, los elementos que atendieron a los comentarios y observaciones vertidas en el oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0569/2016.
- Que el día 01 de julio de 2016 (día 52 de la etapa de transición de arranque), el Regulado ingresó a la Agencia el escrito con número DUNAS-014-R01-L03-A8/2016 de misma fecha, por medio del cual presentó información en atención al oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0569/2016 de fecha 09 de junio de 2016, incorporó la "Propuesta Técnica Estudio Línea Base Ambiental Área Contractual No 8 Duna" (Propuesta de LBA Duna).

Lo mencionado en los párrafos anteriores describe de forma breve los antecedentes para la realización del presente estudio.

4. ALCANCE

Para la elaboración de la Línea Base Ambiental Inicial del Área Contractual No. 8 Duna, se desarrolló cada uno de los puntos contenidos en la Guía emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), para los bloques terrestres de la licitación CNH-R1-03/2015, de tal manera que permitió evaluar el estado actual en materia ambiental, en que se encuentra el área contractual en cuestión y poder establecer un escenario de arranque que permita establecer fehacientemente si existen daños ambientales o impactos negativos a la fecha de arranque y cuáles serían las estrategias para corregirlos o mitigarlos, de la misma manera sirve para

deslindar responsabilidades, mediante un procedimiento que la propia autoridad reguladora (ASEA) tiene implementado para ello.

5.- OBJETIVOS

Establecer las condiciones ambientales en las que se encuentran los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales, así como las relaciones de interacción entre estos y los servicios ambientales presentes, acorde a la guía emitida por la ASEA para los campos terrestres licitados en la tercer convocatoria CNH-R1-03/2015 así como el registro de los daños preexistentes en el Área Contractual No. 8 Duna, en el momento previo al inicio de las actividades del contrato para la Extracción de Hidrocarburos bajo la Modalidad de Licencia celebrado con la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), aplicando las Mejores Prácticas de la Industria, la Legislación y Normatividad vigente, relacionadas con las actividades previstas en el Artículo 2 de la Ley de Hidrocarburos, para su valoración, autorización y emisión de resolutivo por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

Eliminados nombres y puestos por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

6.- PERSONAL Y EQUIPO

6.1.- Personal

Nombre	Cargo	Compañía
[Redacted content]		
Ing. Raúl Onciano Núñez		

Nombre	Cargo	Compañía

6.2.- EQUIPO

Cantidad	Descripción	Características o especificaciones
Lote	Herramienta manual	Herramienta diversa (Picos, Palas, Gafas, Machetes, etc.).
Variable	Equipo de comunicación	Radios Marca Motorola o similar, dos vías
Personal en campo	Equipo de protección personal	Uniformes de algodón, Lentes, Casco, Botas de seguridad industriales con casquillo, Guantes, Viboreras.
1	Extintor	P.Q.S. de 2 kg por vehículo

Cantidad	Descripción	Características o especificaciones
3	Conos y/o fantasmas	Material plástico, reflejante, color naranja de 18" para control vehicular.
2	Lámparas de iluminación	Lámpara Bright Star, para uso en áreas con riesgo de explosión
2	Vehículo pickup	Camionetas Doble cabina 4 cil Hilux a Gasolina y Nissan diesel 4X4
1	Geo Radar	Levantamiento de perfiles con GEO Radar SIR 300 con antena blindada de 270 MHZ.
7 Lotes de 50	Estacas	Testigos para ubicación de transectos: estacas con pintura.
1	Equipo PetroFlag	Equipo PetroFlag Dexsill utilizando el método EPA SW-846 9074
1	Cámara fotográfica Nikon	Cámara 16 mpx COOLPIX S2700
4	Cámara fotográfica Fuji film XP 50 Finepix	Cámara contra agua 14 mpx
2	Gps Garmin GPS map 62SC	GPS Garmin para campo para toma de coordenadas de alta precisión
2	Gps Garmin GPS map 64st	GPS Garmin para campo para toma de coordenadas de alta precisión
1	Cámara Foto trampeo	Cámara automática con sensor infrarrojo de movimiento para fauna
1	Dron	Dron Dji Up Air Gps 5.8 Ghz, Cámara 4k 60fps Pantalla Fpv7
1	Equipo Topografía	Estación Total marca NIKON
1	Software topografía	Software AutoCAD 2015
7	Computadoras de escritorio	Pentium IV o superior pantalla plana 17", software 2010-2103 (office, antivirus, Autocad 2015).
5	Computadoras Lap Top varias marcas	Lap Top 4 GB Memoria Ram, velocidad del procesador 3.3 ghz, tarjeta gráfica, disco duro 500 gb a 1 Tera sata (7200 rpm) unidades opticas light scribe supermulti DVD RW con soporte para doble capa, pantalla de alta definicion 14.1 wxga (1280x800), conectividad inalambrica 802.11 b/g/n bluetooth o superior, software 2010-2103 (office, antivirus, autocad 2015).
1	Impresora Laser	Impresoras láser monocromatica, copiadora, fax, escaner, impresora, tecnologia laser, resolucion de escaner 600 x 600 dpi
1	Impresoras a color	Impresoras a color 17 páginas por minuto, toner totalmente recargable, ciclo mensual 50 mil páginas 64 mb de memoria conexión usb y puerto de red

Cantidad	Descripción	Características o especificaciones
1	Plotter	Ploters con USB high speed, conexión ethernet 10/100 bt, para tcp/ip. espacio para conexión adicional de red, disponibilidad de papel de 24 in/610 mm de ancho, (24-inch de impresión) o hasta 44 in/1117 mm (44-inch de impresión) o superior

7.- METODOLOGÍAS.

El estudio de Línea Base Ambiental se dividió en dos fases:

- a) Recopilación de información bibliográfica y de campo.
- b) Análisis de la información y determinación del daño ambiental (en el caso de existir).

a) Recopilación de información bibliográfica y de campo.

La información se recopiló llevando a cabo las siguientes actividades:

1. Revisión de información ambiental relevante con la que se cuente, con el cliente (pasivos ambientales identificados por PEMEX Exploración y Producción (PEP), Consulta con el Ayuntamiento de China, Nuevo León de Reportes de incidentes ambientales o reclamaciones de propietarios con terrenos afectados o Daños y perjuicios reportados, Autorizaciones ambientales, pagos de derechos de vía, etc.), relacionados con el Área Contractual Duna proveniente del Cuarto de Datos y de PEP proporcionada por la CNH.
2. Recopilación de datos para establecer las variables ambientales regionales, basadas en la información bibliográfica existente en dependencias gubernamentales, universidades e instituciones académicas de prestigio.
3. Consulta de información en gabinete sobre Aspectos Físicos del Medio como Topografía, Geología, Edafología, Hidrología, Clima, Uso de Suelo y Vegetación, Zonas Urbanas, y Componentes Bióticos de los Ecosistemas presentes en el Área Contractual Duna de fuentes acreditadas y confiables tales como Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad (CONABIO), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) entre otros, cubriendo cada uno de los puntos de la guía de la ASEA. La información se presenta de manera clara mediante gráficos, planos, tablas, textos, fotografías, imágenes; videos, utilizando la información bibliográfica más reciente disponibles de instituciones confiables como las ya mencionadas y registrando los datos de acuerdo al orden de la guía de ASEA.

Se obtuvo toda la información necesaria para conocer la situación actual en relación con los aspectos de administración del agua y de pasivos ambientales, así como información de carácter ambiental relevante para los objetivos del presente estudio. Toda esta información fue utilizada como base para el planteamiento global del trabajo de campo, y con la cual se generó un reporte que incluya imágenes, mapas y cartas desarrolladas de forma específica para este proyecto, como parte de la cartografía básica del sitio.

Con la información se contempló la identificación y descripción de la infraestructura existente en el área contractual, ya sean actividades primarias, de servicios e industriales con énfasis en infraestructura del sector hidrocarburos presente y su estado actual (deterioro, operación, abandono, etc.), y así identificar posibles impactos ambientales generados por las actividades correspondientes.

El polígono o área de estudio corresponde a la superficie del Área Contractual Duna determinada en el contrato, en la cual efectuó la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del área en donde se establecerán las actividades a desarrollar, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales, con atención a la identificación de pasivos ambientales y daños preexistentes.

La caracterización de los elementos ambientales presentes para determinar la situación ambiental actual del área de estudio (Polígono del Área Contractual, así como del área de influencia), se llevó a cabo considerando los atributos de cada elemento.

Para la caracterización de la línea base ambiental se consideró en su ejecución, a estudios, investigaciones. Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, especificaciones, métodos, etc., que se utilizaron para elaborar el plan de trabajo y sus programas para los muestreos en agua, flora, fauna, suelo, entre otros.

Para el desarrollo de esta sección se analizó de manera integral los elementos del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua existentes en el área de estudio, se identificó toda la infraestructura existente, en especial la del sector hidrocarburos y acorde a la ubicación de la misma se hizo el programa de muestreo.

Para determinar los componentes a muestrear para el estudio de la línea base ambiental se consideró lo siguiente:

Contexto regional.- Análisis de la información de una escala de mayor a menor.

Contexto local (específico del sitio).- Investigación bibliográfica y propuesta metodológica para la determinación de los parámetros considerados en la línea base ambiental:

Delimitación el polígono de estudio en función de la asignación otorgada, además de considerar los fenómenos meteorológicos dominantes. Régimen pluviométrico, consideración las características de dispersión del medio, distribución anual de la temperatura, condiciones fisiográficas y los Programas de Ordenamiento Ecológico Locales o Regionales Terrestres aplicables.

Se elaboraron planos de imágenes satelitales a escala 1:125 000 hasta 1:5 000 que permiten la correcta visualización de todas y cada una de las áreas en donde se desarrollarán las actividades, con una posible proyección conforme a la vigencia del contrato, a fin de diagnosticar el comportamiento del área de estudio con y sin proyecto.

Una vez evaluado el contexto regional y local, se realizaron recorridos para documentar con fotografías y video el estado actual del sitio del proyecto previo al desarrollo del mismo y establecer sus características físicas relacionándolas con las reportadas en estudios previos y las distintas fuentes consultadas. La información generada por este estudio servirá para etapas posteriores del trabajo, incluyendo los estudios por métodos indirectos y de caracterización en pasivos identificados en esta etapa.

4. Investigación bibliográfica y propuesta metodológica para la determinación de los parámetros considerados en la línea base ambiental de pasivos históricos e identificados recientemente.
5. Delimitación del Área de Estudio: El Área de Estudio de la Línea Base Ambiental corresponde al polígono del Área Contractual No. 8 Duna, esto es la superficie del área contractual determinada en el contrato, misma sobre la cual



se considerará el análisis de elementos físicos, bióticos, abióticos, ordenamientos ecológicos aplicables, y todos los puntos marcados en la Guía de ASEA, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, e identificar daños ambientales y daños preexistentes.

6. Identificación, localización y descripción de los cuerpos de agua presentes considerando su ubicación con respecto a las instalaciones, su temporalidad, usos, y extensión dentro del área contractual. Se llevó a cabo toma de muestras para determinar la calidad del agua de acuerdo a las normas y parámetros señaladas en la guía de la ASEA. Parte de la información será tomada de la CONAGUA y cartas temáticas de INEGI, sin embargo en campo se realizaron recorridos en la zona, se consultó a los propietarios y encargados de los predios quienes son los que conocen la ubicación de los cuerpos de agua temporales de su comunidad. La información obtenida en los recorridos se comparó con el censo de la CONAGUA, para verificar la información oficial de los cuerpos de agua identificados. Los cuerpos de agua que se identifiquen serán analizados en base a las metodologías acreditadas de muestreo del Laboratorio Intertek Testing Services de México S. A. de C.V., por el cual el uso de la información fue restringida al desarrollo del estudio LBA, y se presentan los procedimientos correspondientes los cuales estarán anexados a los informes de resultados analíticos.
7. El número de puntos a muestreos, se determinó en base a los trabajos de reconocimiento en campo y la volumetría de los cuerpos de agua. Sin embargo, se consideró la toma de por lo menos una muestra simple por punto de muestreo en cuerpos de agua pequeños (menor a una hectárea) y/o temporales, ya que los valores que se obtengan representan las condiciones y características de un cuerpo de agua en el instante en que son tomadas. Así mismo, se tomaron muestras en cuerpos de agua de mayor tamaño, que comprenden de 5 a 10 muestras para efecto de cubrir la zona y tener valores representativos del cuerpo de agua sobre todo en aquellas zonas de influencia de actividades agrícolas e industriales.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREOS DE AGUA:

- a. Enfrente de la rivera del área contractual en zonas de cuadros de pozos.
- b. A una distancia aproximada de 500 m de la orilla (para evitar alteraciones en la calidad del agua, por efectos del viento y la poca profundidad) considerada zona de influencia.
- c. En caso de existir profundidades mayores a los 3 m en la zona de influencia, se realizarán muestreos en superficie, a media profundidad y en el fondo.

Los parámetros que se analizarán son: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos, sólidos disueltos; conductividad eléctrica, dureza total, nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, coliformes totales, coliformes fecales, detergentes (SAAM), grasas y aceites.

En relación a las normatividad a utilizar NOM-001-SEMARNAT-1996, Criterios Ecológicos de Calidad del Agua, y normas de Referencia NMX.

El tiempo para la toma de muestras es de 30 minutos en promedio para la toma de todos los parámetros propuestos por muestra, incluye la preservación de las mismas en hielera y su etiqueta con los datos de cada muestra, este tiempo dependerá mucho de la cantidad de puntos de muestreo a realizar y los procedimientos del muestreador signatario del laboratorio. Sin embargo, todas las muestras deberán ser refrigeradas y analizadas antes de 48 horas de haber sido tomadas.

El análisis de las muestras es con laboratorio acreditado ante la EMA AC, el propuesto para este proyecto es el Laboratorio Intertek Testing Services de México S. A. de C.V., los métodos que utiliza para el análisis son los que a continuación se resume en una tabla:

PARAMETROS	METODO DE ANALISIS ACREDITADO*
pH	NMX-AA-017-1980
color	NMX-AA-006-SCFI-2010
turbidez	NMX-AA-038-SCFI-2001
grasas y aceites	NMX-AA-005-SCFI-2013
sólidos suspendidos	NMX-AA-006-SCFI-2010.
sólidos disueltos	NMX-AA-034-SCFI-2001 Y NMX-AA-004-SCFI-2013
conductividad eléctrica	NMX-AA-093-SCFI-2000
dureza total	NMX-AA-072-SCFI-2001 Y/O SM-2340-1991

nitritos- nitratos	NMX-AA-079-SCFI-2001
fosfatos	NMX-AA-029-SCFI-2001
cloruros	NMX-AA-073-SCFI-2001
demanda bioquímica de oxígeno	NMX-AA-028-SCFI-2001
coliformes totales y coliformes fecales	NMX-AA-042-SCFI-1987
detergentes (SAAM)	NMX-AA-0039-SCFI-2001
oxígeno disuelto	NMX-AA-012-SCFI-2001
Método de muestreo	NMX-AA-014-SCFI-1980

*De acuerdo a la Acreditación No. AG-188-051/11

El análisis en laboratorio se realiza en base a las acreditaciones aprobadas por la EMA A.C. para este caso particular se cuenta con la Acreditación No. AG-188-051/11 y los equipos requeridos para el análisis son: Cromatógrafo de Gases por Espectrometría de Masas y Cromatografía de gases, además de personal analista acreditado por la EMA (ver Signatarios autorizados en acreditación Numero de ref. 15LP2759 **Anexo “B”**). En términos generales los resultados son presentados en reportes debidamente firmados por el representante del laboratorio, describiendo en una tabla los parámetros, resultados, límites máximos permisibles, normas de referencia, signatario; con sus respectivos anexos, cadena de custodia, hojas de campo y planes de muestreo, fotografías y los cromatogramas de los análisis, entre otros aspectos. Este proceso es llevado a cabo por el área de Aseguramiento de Calidad del Laboratorio Intertek Testing.

Se realizó un censo de pozos de agua para consumo humano y/o agrícola (Pozos-Noria) realizando el análisis físico-químico y microbiológico de muestra de aguas subterráneas acorde a las normas señaladas en la guía de la ASEA (**Ver Anexo “C” Fichas de actividades realizadas del Reporte final del Resuelve Octavo**).

Esta actividad se llevó a cabo mediante un recorrido en campo, en el que se encuestaron a los pobladores de las comunidades sobre la existencia de pozos de agua en sus propiedades, en su caso se solicitó permiso correspondiente para el acceso a sus pozos y realizar el muestreo. Este muestreo consistió en la toma de una sola muestra simple por pozo o noria, con ayuda de un equipo muestreador como botella de Van Dor y/o Bailers (según el pozo o noria), en caso de que el pozo tenga válvula o grifo, se tomó de ahí la muestra siempre y cuando no existía fuga entre el tambor y el cuello ya que el agua puede correr por la parte exterior del grifo o válvulas y contaminar la muestra. Posteriormente se vacía la muestra en recipientes de

vidrio previamente etiquetados y se coloca en conservación. Los parámetros a determinar son los enunciados en la siguiente tabla.

PARAMETROS	METODO DE ANALISIS ACREDITADO*
pH	NMX-AA-017-1980
color	NMX-AA-006-SCFI-2010
turbidez	NMX-AA-038-SCFI-2001
grasas y aceites	NMX-AA-005-SCFI-2013
sólidos suspendidos	NMX-AA-006-SCFI-2010.
sólidos disueltos	NMX-AA-034-SCFI-2001 Y NMX-AA-004-SCFI-2013
conductividad eléctrica	NMX-AA-093-SCFI-2000
dureza total	NMX-AA-072-SCFI-2001 Y/O SM-2340-1991
nitritos- nitratos	NMX-AA-079-SCFI-2001
fosfatos	NMX-AA-029-SCFI-2001
cloruros	NMX-AA-073-SCFI-2001
demanda bioquímica de oxígeno	NMX-AA-028-SCFI-2001
coliformes totales, coliformes fecales y huevos de helmintos	NMX-AA-042-SCFI-1987
detergentes (SAAM)	NMX-AA-0039-SCFI-2001
oxígeno disuelto	NMX-AA-012-SCFI-2001
Plaguicidas	EPA 8414 B-2007
Temperatura	NMX-AA-007-SCFI-2013

Otros de los equipos a utilizar para este tipo de muestreo son: potenciómetros para medición de pH, conductímetros, sondas multiparamétricas (pH, conductividad, SDT, oxígeno disuelto), kit para determinación de cloro libre y cloro total. El tiempo requerido para la toma de una muestra va entre 25 a 35 minutos por pozo muestreado. Todas las muestras tomadas fueron refrigeradas y analizadas antes de 48 horas de haber sido tomadas, no obstante algunos parámetros fueron analizados en el momento como la temperatura, color, turbidez. Los datos obtenidos se registraron en una hoja de control del mismo laboratorio.

La normatividad considerada para el muestreo de pozos son al menos (enunciativa más no limitativa) la siguiente:

- NOM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.

- NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental, agua para uso y consumo humano – Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- Criterios Ecológicos de Calidad del Agua, y normas de Referencia NMX.
- NOM-014-SSA1-1993. Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de agosto de 1994.

El análisis de laboratorio se realizó con base a las acreditaciones otorgadas por la EMA AC. Para este caso particular se cuenta con el Acreditación No. AG-188-051/11 y los equipos utilizados para el análisis son: Cromatógrafo de Gases por Espectrometría de Masas y Cromatografía de gases, además de personal analista debidamente evaluado y acreditado por la EMA (ver Signatarios autorizados en acreditación Numero de ref. 15LP2759 anexo). Los resultados son presentados en reportes debidamente firmados por el Representante del Laboratorio, describiendo en una tabla los parámetros, resultados, límites máximos permisibles, normas de referencia, signatario; con sus respectivos anexos: cadena de custodia, hojas de campo y planes de muestreo, fotografías y los cromatogramas de los análisis, para mayores detalles consultar el documento Control de Calidad del Laboratorio Intertek Testing referente a la entrega de informes finales.

8. Recorridos para Identificación y descripción de infraestructura existente dentro del polígono del Área Contractual No. 8 Duna, de sitios con actividades primarias, de servicios, industriales y del sector hidrocarburos para elaboración de fichas técnicas cuyo contenido se puede observar en el Anexo "C" (Fichas Técnicas de Actividades realizadas del Resuelve Octavo), mismas que describen a detalle el estado actual de dichos sitios y su interacción con el Sistema Ambiental presente, por ejemplo para el caso del sector hidrocarburos el estado que guardan los pozos; Cerrados, Taponados, en Producción, Estaciones de recolección en activo o abandonadas, Estaciones de Compresión, Oleoductos, oleogasoductos, Acueductos, Líneas de descarga, Tanques a Boca de Pozo, Detalles, etc., estado general de la instalación,

detallando inconformidades fuera de norma observadas señalando la normatividad ambiental y de seguridad aplicable.

Para el caso de actividades primarias, como agricultura, ganadería y pesca, se describe el tipo de explotación de que se trate, bien sea extensivo o intensivo así como las especies capturadas o en producción, para las instalaciones de servicios, se menciona el tipo así como el volumen del mercado de la zona, en el caso de las instalaciones petroleras se describe el estado general de la instalación, detallando hallazgos evidentes que indiquen desviaciones a la normatividad ambiental y de seguridad aplicable.

Flora y Fauna

Una vez que se obtuvo información general sobre Flora y Fauna del Área Contractual, se procederá a realizar las visitas de campo a la zona de Estudio, donde asistirá todo el personal especializado en cada área.

Quienes participaron en la realización del estudio LBA, con las siguientes actividades:

- Recorridos en campo para identificación de Flora y Fauna.
- Los Sitios de muestreo se ubicaron acorde a retículas establecidas (15 cuadrantes) con metodología para identificación de Biota terrestre y acuática.
- Descripción y análisis de ésta pormenorizando entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies de flora y fauna que componen los ecosistemas existentes dentro del área contractual Duna, enfatizando en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).
- Elaboración de Planos de Flora y Fauna identificada del Área Contractual.
- Anexo fotográfico y de video de Flora y Fauna presente en el Área Contractual.
- Para la vegetación se realizó una exploración de la zona por medio de cuadrantes con fines de ubicación, reconocimiento, colecta y cartografía de los tipos de vegetación.

- Aquellas especies que se encuentran dentro de la lista de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina la Protección ambiental –Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – fueron fotografiadas, grabadas en video, enlistadas y su ubicación (Coordenadas UTM WGS 84) y el impacto que las obras pudieran tener sobre ellas para posteriormente, establecer programas de protección durante la ejecución del proyecto para que no sufran daño alguno, como parte de las medidas de mitigación que se establezcan.
- Una vez establecido el listado de vegetación que conforma la zona del bloque por cuadrantes, se efectuó una estimación de la riqueza, estructura y biodiversidad de la vegetación terrestre, determinando su estado actual y describiendo aquellas actividades que están teniendo un impacto sobre ellas. Se utilizarán metodologías establecidas tales como: Índice de Shannon-Weiner; Margalef, Menhiginick y/o Pielou, dicha información resultante se aprovechará para el plano de Sensibilidad Ambiental.
- Para la aplicación de dichas metodologías se dividió la superficie del Área Contractual en 15 cuadrantes principales donde se llevó a cabo un muestreo de flora en cuadrantes de 4.00 X 4.00 m de forma aleatoria.

El estudio faunístico incorporo los siguientes aspectos:

- a. Un inventario de las especies o comunidades reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia.
- b. Identificación - afectación del dominio vital de las especies amenazadas por daños preexistentes y pasivos ambientales.
- c. Localización de áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.
- d. Para el caso de la fauna los muestreos se centrarán en grupos faunísticos «indicadores» de la situación del ambiente para lo cual se manejará principalmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Estos datos se representarán espacialmente, en planos de unidades florísticas y faunísticas para cada caso.

- Los estudios y la recopilación de datos en campo incluirán una descripción hidrológica, edafológica y biológica puntual del terreno para llevar a cabo un

- registro de las especies y su hábitat. Para cada tipo de vertebrados se llevarán a cabo las diferentes técnicas de monitoreo de acuerdo a sus hábitos.
- **Anfibios:** Se realizaron recorridos al atardecer (a partir de las 6 pm) para localizar sitios de refugio en donde pudiera haber presencia y se tomarán registros de encuentros visuales, captura, conteo; sexo, medida, edad, peso y se identificaron con el apoyo de guías ilustradas, principalmente de publicaciones de las universidades locales o regionales.
 - **Reptiles:** Se llevarán a cabo dos recorridos al día en los horarios de 11 am a 2 pm y de 4 pm a 6 pm para la identificación de sitios en donde se pudiera registrar presencia, registro fotográfico, encuentros visuales, identificación de especies, edad, sexo, talla y peso aproximado.
 - **Mamíferos:** Se realizarán dos recorridos al día de 6 am a 11am y de 4 pm a 6 pm para la recopilación de evidencias indirectas (huellas, excretas, madrigueras, pelo, etc.), se colocarán trampas para huellas y estaciones olfativas con cámaras trampa, se colocaron redes, trampas Sherman (Ver imagen trampas-cajas tomahawk) trampas corral con cebos y señuelos en puntos específicos para captura- recaptura antes del anochecer y serán revisadas por las mañanas para el registro de las especies.
 - **Aves:** Para las aves se realizarán dos recorridos al día, de 5 am a 10 am y de 3 a 6 pm para la observación, conteo y registro con el apoyo de guías ilustradas (como la Guía Mexican Birds de Peterson 1973) y binoculares, se tomara registro fotográfico y captura con redes niebla instaladas en puntos específicos (cuadrantes) y serán revisadas durante el día en los horarios de mayor actividad; también se realizará un registro indirecto (plumas, nidos, y otro tipo de rastros). Cabe señalar que en la medida de lo posible se evitará dañar las aves.
 - Al terminar los estudios de campo se elaboró un reporte que incluya toda la información recopilada del monitoreo, (cálculos estadísticos, informe de monitoreo, listado taxonómico, planos y anexo fotográfico y en video).
 - El material utilizado para los trabajos de campo consistió en: Binoculares 7x35, 6 Cámaras fotográficas digitales, 2 Cámaras trampa automáticas con sensor infrarrojo de movimiento para fauna, cintasmétricas 30 m, Flexómetros 5 m, 5 GPS Garmín, 30 guantes de carnaza, guantes quirúrgicos, guías ilustradas para identificar vertebrados, lámparas p / cabeza (manos libres), linternas de mano, navajas,



Topografía

Levantamiento topográfico y representación gráfica de los resultados del campo utilizando sistemas de información geográfica (SIG) en planos a escala solicitada en guía de la ASEA.

Metodología para el levantamiento topográfico:

- Esta metodología contempló todas las actividades requeridas para el levantamiento topográfico.
- Se realizó la medición con Estación Total Nikon DTM-522 con accesorios para obtener mejor precisión topográfica para la realización de los trabajos, utilizando el sistema de coordenadas UTM y Datum WGS-84.
- La delimitación de áreas y mediciones de puntos importantes se realizó con Estación Total Nikon DTM-522 con accesorios.
- Se llevó un control topográfico de los trabajos que se realizaron en el Área Contractual No. 8 Duna para el desarrollo de las actividades del estudio Línea Base Ambiental.
- Todos los resultados obtenidos durante la ejecución de las actividades fueron calculados en gabinete y posteriormente se dibujaron en un software especializado.
- La información topográfica obtenida se dibujó en planos de papel bond de 90 cm. por 60 cm. a escala adecuada y contienen: un croquis con la localización local y regional, notas aclaratorias, sistema de coordenadas UTM con Datum WGS-84, rumbos, grid de coordenadas y las escalas empleadas, así como todas las características necesarias para su correcta elaboración.
- Se entregara informe de ejecución de la red geodésica, cálculo del procesado, datos brutos, memoria fotográfica.

Equipo y herramienta topográfica:

CANTIDAD	DESCRIPCION DE EQUIPO Y HERRAMIENTA
1	Estación Total Nikon DTM-522 con accesorios
2	Equipos de computo

1	Camioneta para el transporte de personal y equipo
1	Plotter HP 1200 Para Impresión de Planos
1	Herramienta menor

Emisiones a la atmósfera

- Se llevaron a cabo recorridos de campo para la identificación de pasivos ambientales y centros poblacionales potencialmente alterados por actividades petroleras.
- Ejecución de monitoreo atmosféricos para determinar y evaluar la presencia de gases contaminantes; con laboratorio acreditado ante la EMA AC., relacionando fuentes de emisión y patrones de dispersión de los parámetros SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, TP, HAP y PST. Asimismo y debido a la presencia de una estación de recolección la cual tiene dentro de sus equipos un compresor con capacidad de 1.5 a 2.0 mmpcd, se realizó la evaluación del ruido perimetral acorde a la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

Para el desarrollo del monitoreo atmosférico, se hizo uso de los procedimientos del laboratorio acreditado propuesto: Servicios Integrales de Seguridad Industrial y Protección Ambiental (SISIPA) con apoyo del Laboratorio de Pruebas ECOTECH. Una parte importante de la metodología fue la selección del sitio de monitoreo en la ubicación más representativa para monitorear las condiciones de la calidad del aire. El número de muestras se determinó con los siguientes criterios de selección los cuales se efectuaron acorde a la siguiente secuencia:

- *Definir claramente el propósito de la red (en su caso) o estación de monitoreo*
- *Revisar información histórica* (datos climatológicos y meteorológicos, mapas topográficos, inventarios de emisiones, resultados de modelos de dispersión, patrones de tráfico, usos de suelo, distribución de la población y datos de monitoreo existentes)
- *Identificar las áreas potenciales para la localización de las estaciones de monitoreo* (áreas residenciales o poblaciones susceptibles, áreas industriales o comerciales y áreas límites de ciudad, ubicaciones a favor del viento para mediciones de ozono o en contra del viento para mediciones de fondo)
- *Desarrolló una lista de verificación para la evaluación del sitio que recopile* (distancia entre el sitio y lugares de interferencia, fuentes específicas, productos químicos agrícolas, carreteras, altura y requerimientos de orientación, disponibilidad de energía eléctrica, disponibilidad de líneas telefónicas para

transmisión de datos y comunicación, accesibilidad y seguridad, ausencia de árboles u obstáculos, duración u horario de medición)

- *Inspección de los sitios potenciales en cada área*
- *Selección final del sitio*

Para la selección de los lugares más apropiados acorde a los objetivos propuestos del monitoreo, se tomaron en cuenta factores generales como la información relativa a la ubicación de fuentes de emisiones, la variabilidad geográfica o distribución espacial de las concentraciones del contaminante, condiciones meteorológicas y densidad de la población. Los criterios de selección para la instalación de las estaciones de monitoreo son los siguientes:

- *Objetivo del monitoreo (definen las áreas seleccionadas para el estudio)*
- *Seguridad del sitio de instalación (asegurar la permanencia de los equipos)*
- *Inventario de emisiones (antecedentes de fuentes emisoras y su principal contaminante)*
- *Monitoreo de la calidad del aire*
- *Resultado de simulaciones de modelos de dispersión (predicción de dispersión de los contaminantes)*
- *Consideraciones atmosféricas (espacio/tiempo y transporte de los contaminantes)*
- *Topografía (esencial por su gran influencia en la dispersión de contaminantes que pueden afectar al flujo de aire y por ende la selección del sitio).*

Como las mediciones se llevaron a cabo en sitios donde la calidad del aire es representativa de la zona sujeta a investigación, se comprobó la ausencia de obstáculos que afecte el movimiento del aire en el sitio, sin presencia de fuentes de emisión que puedan invalidar las muestras por el arrastre a la toma del equipo muestreador de las emisiones de alguna fuente.

Los criterios considerados para la determinación del número de sitios de medición son los siguientes:

- El número de habitantes en el área que se pretende monitorear.
- La problemática existente en el área que se define en base al tipo de zonas que conforma esa área y los resultados obtenidos de los factores y consideraciones para elegir localizaciones de zonas de muestreo. Por ejemplo, los equipos para medición de ozono se ubicarán en estaciones de monitoreo en zonas alejadas de la influencia de las mayores fuentes de NO_x, durante los periodos de actividad fotoquímica.

Ruido

El monitoreo de ruido se efectuó de la siguiente manera, con el sonómetro encendido se recorrió las colindancias de la instalación localizando los puntos de evaluación e identificándolos como zona crítica o zonas críticas de medición (dentro de cada zona crítica se ubicaron 5 puntos distribuidos en forma vertical y/o horizontal, identificando las lecturas de medición de la letra "A" a la "E" para el ruido de fuente y del número I al V para el ruido de fondo; a una distancia de 0.30m del límite de la fuente y a 1.20 m del nivel del piso).

La medición se efectuará de forma semi continua en el entorno de los límites de la instalación

La Norma NOM-081 SEMARNAT 1994, establece efectuar la medición de forma semi continua en cada punto registrando 35 lecturas (aproximadamente 1 lectura cada 5 segundos), realizando antes y después de las mediciones en cada zona crítica la calibración del sonómetro.

Equipo:

- Sonómetro/calibrador de sonómetro marca Larson Davis modelo LXT2/CAL 150

Forma que se presentó el entregable es con un informe que contiene tablas de resultados, acreditación del laboratorio, memorias de cálculo, registro de nivel sonoro en fuente fija, croquis de ubicación de mediciones e informe de calibración de los equipos.

Las normas de referencia para la toma y determinaciones de las muestras son las siguientes:

NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
NOM-034-SEMARNAT-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-038-SEMARNAT-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición
NOM-037-SEMARNAT-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-036-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la

concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-035-SEMARNAT-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.
NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NMX-AA-09. Contaminación atmosférica-fuentes fijas-determinación de flujo de gases en un conducto por medio de tubo de Pitot.
NMX-AA-10. Determinación de la emisión de partículas contenidas en los gases que fluyen por un conducto - método isocinético.
NMX-AA-107. Calidad del aire, estimación de la altura efectiva de la chimenea y de la dispersión de los contaminantes.
NMX-AA-54. Determinación de contenido de humedad en los gases que fluyen por un conducto.
NMX-AA-056. Determinación de Bióxido de Azufre.
METODO 3A EPA. Determinación de Bióxido de Carbono, Monóxido de Carbono y Oxígeno en los Gases de Combustión.
MÉTODO 7E. Determinación de Emisiones de Óxidos de Nitrógeno de Fuentes Estacionarias.

Suelos y erosión:

Elaboración de estudio edafológico para conocer la cantidad de pérdida de suelo (en toneladas por hectárea/ año); entre otros parámetros: erodabilidad, topografía, estimación de la erosión potencial; estimación de la erosión actual y factor de protección de la vegetación.

Cantidad de pérdida de suelo por hectárea al año:

Uno de los factores que afectan el funcionamiento hidrológico de la microcuenca es la pérdida de suelo por erosión hídrica, lo cual disminuye la calidad y cantidad del recurso agua captado y almacenado por la microcuenca. El cambio de uso de suelo, en detrimento de la cubierta vegetal, es la principal causa de erosión hídrica en la microcuenca. Se calcula que la tasa promedio anual de erosión actual es de 7.58 t/ha/año y la máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; basándose en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), mayores pérdidas significan degradación. Concentrándose en la parte media y baja de la microcuenca.

Metodología:

Procedimiento para la evaluación de la pérdida del suelo por el método de la ecuación de la erosión:

- Ubicación de la zona de estudio, y obtención de la información digital y escrita. Utilizando los sistemas de información geográfica.
- Establecimiento de todos los equipos y materiales para la obtención de los datos de campo para la información requerida la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

Para estimar la erosión del suelo se puede utilizar la siguiente ecuación del modelo basado en la ecuación universal de pérdida de suelo

Se realizó la evaluación de la erosión actual y potencial con base en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) desarrollada por Wischmeier and Smith (1965) (Figueroa et al. 1991) para estimar la pérdida de suelo promedio anual.

La EUPS es un modelo empírico, en el que la pérdida de suelo está expresada como masa por unidad de área por unidad de tiempo y es una función del efecto combinado de seis factores: Factor de erosividad de la lluvia (R); Factor de erosionabilidad del suelo (K); Factor longitud de pendiente (L); Factor grado de la pendiente (S); Factor manejo del cultivo (C) y Factor prácticas de conservación (P). EUPS ayuda a predecir las variaciones en la erosión en función de los cambios en el uso y manejo del suelo y vegetación, a la vez que auxilia en la selección de éstos.

La función que describe el proceso se expresa en la ecuación.

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P \quad (1)$$

Donde:

A = Promedio anual de pérdida de suelo por hectárea expresado en ton/ha/año

R = Factor de erosividad de la lluvia en MJ.mm/ (ha.hr)

K = Factor de erosionabilidad del suelo en ton.ha.hr/ (MJ.mm.ha)

S = Factor del grado de pendiente, es adimensional

L = Factor del grado de longitud de la pendiente, es adimensional

C = Factor del manejo de vegetación, es adimensional

P = Factor de prácticas mecánicas en el manejo de la vegetación agrícola, es adimensional

Cuando se consideran todos los factores de la EUPS, se dice que se ha calculado la erosión hídrica actual, en cambio cuando no se incluyen los factores C y P , se

ha calculado la erosión hídrica potencial, es decir, una estimación de cuánto suelo se perdería si no hubiera ninguna cobertura vegetal y no se realizaran prácticas de conservación.

El riesgo de erosión o erosión potencial se define como el efecto combinado de los factores causales de la erosión (lluvia, escurrimiento, suelo y topografía). La combinación de estos factores se denotan en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo: EUPS (Wischmeier y Smith 1978). Este es un modelo empírico que incluye a un factor R (potencial erosivo de la lluvia), un factor K (erosionabilidad del suelo), un factor L (longitud de pendiente), un factor S (grado de pendiente), un factor C (cobertura vegetal) y un factor P (prácticas de conservación de suelos). En consecuencia, los cuatro primeros factores de la EUPS determinan el riesgo de erosión en un área determinada. La estimación de erosión potencial es anual y la EUPS sirve como guía metodológica para la toma de decisiones en la planeación de la conservación del suelo (Wischmeier y Smith 1978). Cabe aclarar que la EUPS fue desarrollada para aplicarse en parcelas, por lo que su empleo en áreas mayores como una cuenca hidrográfica requiere de algunas modificaciones. se debe disponer de cartografías digitales a escala 1:50 000 asociada a los tipos de suelo y topografía. La información fue capturada en el SIG, a través de la digitalización de la información impresa que se obtiene de INEGI, complementada además con los recorridos y verificación de campo. A continuación se presentan los detalles en el cálculo de cada uno de los factores que intervienen en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo.

Obtención de la siguiente información:

- Los datos climatológicos del sitio.
- Los datos edafológicos.
- El Factor R de Erosividad de la Lluvia.
- El Factor de Erosionabilidad del suelo.
- El Factor de Longitud y grado de pendiente de la superficie del suelo.
- 3.- Recopilación de resultados.
- 4.- interpretación de resultados.
- 5.- conclusiones y recomendaciones para el sitio.

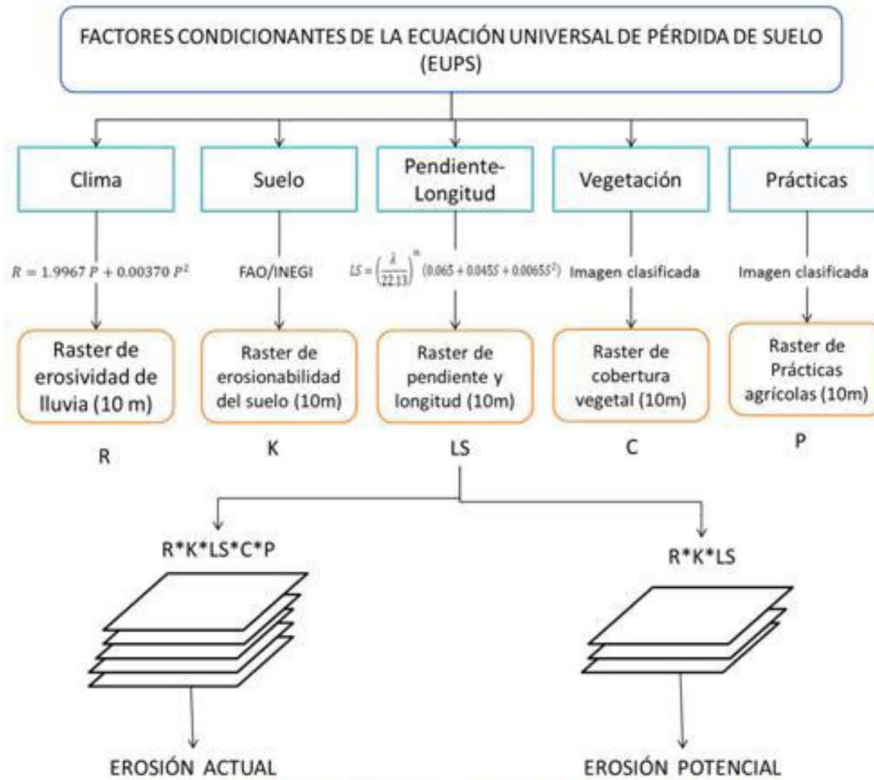


Figura 2. Metodología para el cálculo de la EUPS

Agua

Investigación y valoración de infiltración de agua, explotación de acuíferos, calidad hidrogeoquímica y contaminación de cuerpos de agua subterráneos.

Toda la información hidrológica de la zona se tomó de bibliografía oficial utilizando como referencia toda la base de datos de las dependencias de gobierno como CONAGUA de su base de datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de 2006 a la fecha e INEGI, las cuales tienen datos de hidrología de recarga de acuíferos, su explotación, calidad hidrogeoquímica y contaminación de aguas subterráneas. La información preliminarmente será presentada en un listado de pozos registrados para la zona, caracterizando sus principales usos y aprovechamientos, situación actual, contaminación; y completando con los pozos localizados que no han sido registrados por la CONAGUA. Posteriormente, los pozos proporcionados por CONAGUA y verificados en campo y pozos que se localicen por medio de los recorridos en campo se registrarán en plano elaborado específicamente para el censo de pozos.

Elaboración de Modelo hidrogeológico regional y local:

Este estudio NO considera dentro de sus alcances la elaboración de un modelo geohidrológico regional ni local, por lo que se trabajó con el establecido y consultado en la bibliografía, utilizando como referencia a la CONAGUA e INEGI. Dependiendo de los datos obtenidos en el censo de aprovechamientos, se interpretó el modelo local, en función de los datos aportados por los muestreos.

Arqueología, historia y cultura

Recorridos con personal especializado para situar e identificar: Sitios con monumentos históricos o recursos culturales con valor patrimonial arqueológico o histórico que eventualmente pudiesen afectarse por el proyecto energético, comunicando de inmediato a la ASEA, CNH y al Instituto Nacional de Antropología e Historia dichos hallazgos.

Para cubrir con el apartado 3.3.1.2, referente a los recursos culturales con valor patrimonial, se contó con la asesoría del Dr. S. Jeffrey K. Wilkerson, (Se adjunta CV) Doctor en Antropología, quien ha colaborado con múltiples instituciones como en Smithsonian Institution's National Museum of Natural Historia, Natural Geographic Society, y trabajado en diversas ocasiones para el gobierno Mexicano como asesor en aspectos naturalistas, arqueológicos, antropológicos y culturales.

Investigación bibliográfica, Identificación visual superficial, descripción (incluye grado de deterioro o conservación), de sitios con Recursos culturales en el Área Contractual con valor patrimonial, arqueológico o histórico y su interacción con actividades productivas de la zona.

Se realizó la consulta con la delegación en Nuevo León del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y dicho instituto no tiene registrado ningún punto de interés arqueológico/histórico dentro de la zona de estudio, sin embargo el personal que estará haciendo recorridos de campo, tanto faunístico, florístico o de instalaciones en caso de encontrar algún indicio que pudiera evidenciar algún sitio con valor cultural, será reportado inmediatamente con el INAH (y registrado en bitácora de campo) quien podrá sugerir la inclusión de un especialista de la oficina en Nuevo León, para verificar dicho sitio.

Sensibilidad ambiental

Identificación, localización y registro de áreas sensibles (en términos sociales y ambientales) del Área Contractual por obras a desarrollar en especial zonas de Manglares, Humedales, Lagunas costeras, Áreas Naturales protegidas, Rutas de migración de mamíferos y aves, detección de Ecosistemas en riesgo que requieran atención inmediata por daños ambientales.

Para objeto de la determinación de sensibilidad ambiental se define para este estudio, como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones importantes que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función. En concordancia con esta definición se debe tener en cuenta el concepto de tolerancia ambiental, que representa la capacidad del medio a aceptar o asimilar cambios en función de sus características actuales. Así, el grado de sensibilidad ambiental dependerá del nivel de conservación o degradación del ecosistema y sobre todo de la presencia de acciones externas (antrópicas).

Metodología para la determinación de Áreas Sensibles:

Para determinar las áreas sensibles se considerará cada uno de los componentes de la línea base (medio físico, medio biótico, medio socioeconómico y patrimonio cultural).

Se definirán cinco tipos de áreas sensibles: sensibilidad muy alta, sensibilidad alta, sensibilidad media, sensibilidad baja y sensibilidad muy baja.

Se consideran como clases de sensibilidad las siguientes:

- Sensibilidad Muy baja: se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin complicaciones las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural.
- Sensibilidad Baja: se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del Proyecto, donde la recuperación, si bien no podría ocurrir en forma natural, puede darse con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla.
- Sensibilidad Media: se agrupan aquellos criterios donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.
- Sensibilidad Alta: se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican significativamente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes.
- Sensibilidad Muy alta: se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos compensatorias.

A continuación se presenta el detalle de los pasos utilizados dentro de la metodología para la determinación de la sensibilidad ambiental:

Análisis de información sobre la caracterización físico-natural y socioeconómica del área:

El análisis de sensibilidad ambiental se apoyó en la selección y ponderación de variables y atributos de carácter físico, biológico, socioeconómico y cultural. La selección y ponderación de las variables se efectuó sobre la base de la realización de talleres de trabajo.

En primer lugar se llevó a cabo un análisis de la información resultante contenida en el diagnóstico de línea base, en donde se identificaron los diferentes temas estudiados para cada uno de los componentes ambientales. De ellos, se escogerá aquellos aspectos de mayor significancia dentro de la caracterización, en términos de vulnerabilidad ante las acciones del proyecto y de su estado actual.

Dentro de las variables a incluir de acuerdo a lo observado en campo dentro del Área Contractual Duna y resultado de las discusiones en talleres para tal efecto a realizar por el personal especialista y a manera de ejemplificar de manera ilustrativa más no limitativa mencionamos:

MEDIO FÍSICO

- Calidad del aire
- Estabilidad geomorfológica
- Calidad del agua superficial
- Calidad del agua subterránea
- Depresiones inundables
- Valor paisajístico

•

MEDIO BIÓTICO

- Ecosistemas naturales
- Flora
- Fauna

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Sitios de comercio
- Sitios de congregación pública
- Casas de salud
- Centros educativos



MEDIO CULTURAL

- • Obras arquitectónicas patrimoniales
- • Monumentos
- • Museos
- • Sitios arqueológicos

Definición de los criterios que caracterizan a las variables para ordenar el proceso de síntesis:

En la siguiente tabla se presenta la escala referencial para medir el nivel de degradación que sustentará el primer análisis para definir la sensibilidad de los componentes ambientales presentes en el área del proyecto.

Tabla 1.- Nivel de Degradación Ambiental

Escala	Nivel de degradación antrópica
Nulo (1)	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen las condiciones naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecerse con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible..

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones del proyecto, análisis más subjetivo que requiere también, además del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a ser llevadas a cabo para la ejecución del proyecto.

Al efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la tolerancia ambiental.

En la tabla 2 se presenta los niveles de análisis de tolerancia ambiental.

Tabla 2.- Niveles de análisis de tolerancia ambiental

ESCALA	TOLERANCIA AMBIENTAL
Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy Alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Determinación de los niveles de sensibilidad para calificar los criterios utilizados:

El grado de sensibilidad está representado por la multiplicación de ambos parámetros:

- $\text{Sensibilidad Ambiental} = \text{Nivel de Degradación} \times \text{Tolerancia Ambiental}$

Así, los niveles de sensibilidad quedarían representados conforme se observa en la tabla 3, en una matriz de sensibilidad que se presenta Matriz de sensibilidad e incluye la identificación del componente ambiental analizado, su nivel de degradación y de tolerancia para el área correspondiente plasmando en un plano las diferentes áreas encontradas.

Tabla 3.- Rangos de clasificación de sensibilidad ambiental

Grado de Sensibilidad	Rango
Sensibilidad muy baja	21 a 25
Sensibilidad baja	16 a 20
Sensibilidad media	11 a 15
Sensibilidad alta	6 a 10
Sensibilidad muy alta	0 a 5

Taller de especialistas para asignar niveles de sensibilidad:

Cada una de las variables seleccionadas durante el desarrollo de la Línea Base Ambiental y los criterios estructurados son establecidos como ya se mencionó por el grupo de especialistas, considerando el grado de sensibilidad del medio. Estos

criterios tienen un conjunto de atributos derivados de las características ambientales del Área Contractual en estudio y que se estimaron con relación a la vulnerabilidad y capacidad de recuperación, los mismos que permitirán establecer niveles de sensibilidad de acuerdo al grado de importancia que representen los impactos que se identifiquen sobre el medio.

Dentro de éste punto se analizará el Marco Legal, Normas, Planes de ordenación, Regulaciones y Uso de suelo.

Superposición de mapas temáticos:

Una vez realizada la evaluación de los niveles de sensibilidad de los componentes ambientales analizados mediante la metodología indicada y situados mediante coordenadas UTM WGS 84, se incorporó la información a un sistema de información geográfica (SIG), mediante el cual se efectuó la superposición de mapas temáticos. Esta superposición de mapas permitió establecer una sumatoria de los valores de sensibilidad determinados para cada una de las variables en cada uno de los sitios o cuadrantes incluidos del polígono de estudio del Área contractual Duna que forman parte del Estudio LBA. El resultado de esta sumatoria permite priorizar las áreas sensibles, de acuerdo a su nivel acumulado de sensibilidad.

Mapa de sensibilidad ambiental:

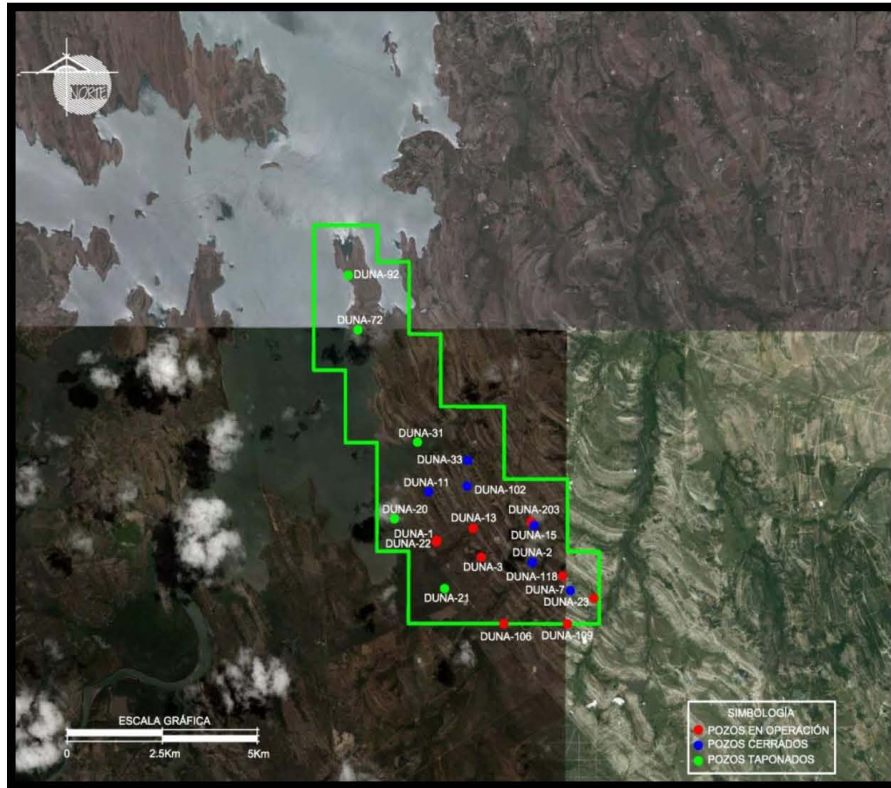
Superposición de planos parciales para una valoración total de los niveles de sensibilidad, para así obtener de un plano o mapa de sensibilidad ambiental integral.

- Toma de imágenes, videos y graficación (análisis cartográfico) para determinar el estado actual del paisaje.
- Evaluación, descripción y análisis del paisaje presente tomando en cuenta su valor estético espacial, ambiental (infraestructura verde), social y territorial, revisión de ordenamientos, usos e información histórica.
- Identificación superficial de cuerpos de agua de régimen permanente y revisión de posibles daños y/o pasivos ambientales.
- Investigación histórica de pasivos ambientales y daños preexistentes identificados y localizados, con descripción, uso actual, cuerpos de agua afectados, tipos de contaminantes, cantidad liberada, volumen, área de suelo dañado, etc.

- Gestión con autoridades municipales y comisariados ejidales para deslinde de pasivos y daños ambientales preexistentes con propietarios con terrenos afectados, ésta actividad servirá no solo para los casos del sector petrolero sino también para el caso de industrias, actividades primarias y de servicios que pudieran haber causado daños ambientales.
- Recorridos con personal especializado, con autoridades municipales, comisariados ejidales y propietarios con terrenos afectados para identificación de pasivos ambientales y daños ambientales preexistentes y centros poblacionales potencialmente alterados por hidrocarburos y otras actividades industriales, primarias y de servicio.

La metodología utilizada para la identificación de pasivos y daños ambientales es la siguiente:

- Colindancias con infraestructura (fuentes, almacenes, fábricas, ductos, carreteras, puentes o cualquier otro tipo de infraestructura industrial, petrolera y de servicios. De manera inicial se programó el muestreo a manera de evaluación inicial, realizar la toma de muestra para análisis de suelo en 10 pozos en operación y/o cerrados (ver imagen III.7) usando el criterio de que 7 pozos se encuentran en operación y 3 cerrados; 5 puntos de muestreo en Línea de Descarga (gasoducto de 6"Ø Estación Duna 2 a Estación Mareógrafo 1) [VER imagen III.8] y 2 puntos dentro de la batería de recolección Duna 2 (ver distribución en imagen III.9). Estos muestreos no son una caracterización, solo es una aproximación inicial en la cual se obtuvo información para la elaboración del plan de muestreo final, una vez realizados los recorridos de campo, la ubicación de los puntos de muestreo mencionados se indican en la siguiente tabla.



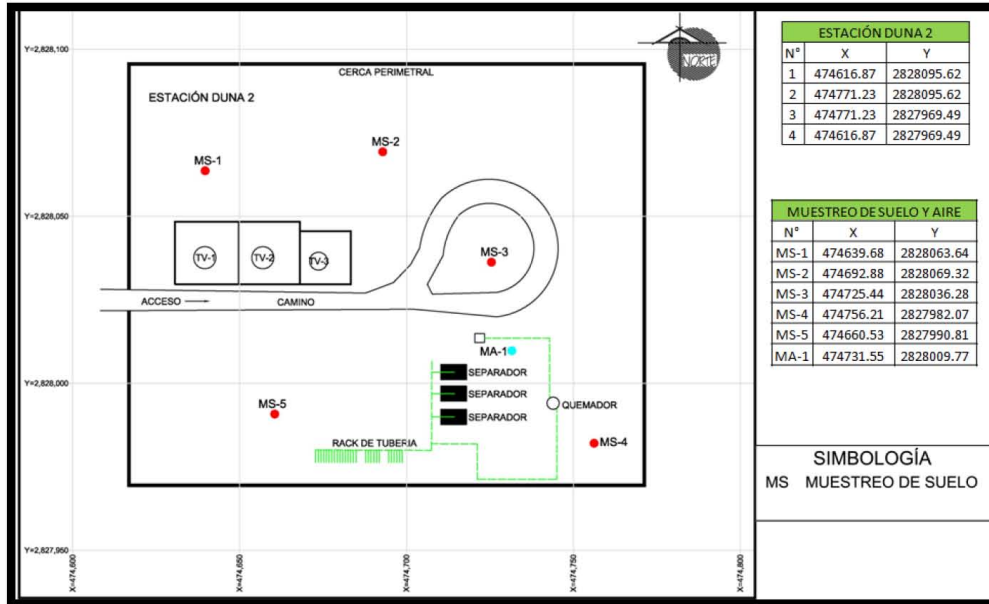
MUESTREO A 20 METROS DEL POZO		
N°	X	Y
DUNA 1	473123.98	2828019.99
DUNA 2	475652.96	2827452.29
DUNA 3	474076.64	2828327.88
DUNA 13	474076.64	2828327.88
DUNA 22	473100.14	2827941.84
DUNA 23	477267.06	2826543.99
DUNA 106	474888.35	2825893.71
DUNA 109	476563.69	2825890.65
DUNA 118	476439.22	2827113.97
DUNA 203	475600.48	2828491.51

III.7. Imagen ubicación de puntos de muestreo de suelo en 10 pozos seleccionados.



MUESTREO EN LÍNEA DE DESCARGAS		
N°	X	Y
MS-1	474970.78	2827809.60
MS-2	475157.41	2828150.94
MS-3	475203.18	2828759.33
MS-4	475855.19	2828904.75
MS-5	476508.98	2829068.79

III.8. Imagen ubicación de 5 puntos de muestreo de suelo en Gasoducto de 6" diámetro (Duna 2-Mareografo 1).



III.9. Imagen ubicación de 2 puntos de muestreo de suelo dentro de la Batería de Recolección Duna 2.

La toma de muestras de suelo se llevaron a cabo con un laboratorio acreditado ante la EMA y se diseñó un plan de muestreo acorde a la normatividad vigente, el cual fue enviado a la ASEA para su visto bueno y/o aprobación, antes de ejecutarlo.

- Entrevistas con propietarios de predios, encargados de ranchos, pobladores de las comunidades, delegados municipales o ejidales que puedan referenciar algún evento donde posiblemente se haya generado contaminación de suelos o agua por actividades del sector petrolero o no petrolero.
- En los recorridos para flora, fauna y de verificación de infraestructura, cualquier indicio de un posible pasivo ambiental que sea levantado en campo por el personal responsable de dichas actividades, fue verificado por personal especialista.
- Se prestó atención a excavaciones, acumulación de tierra o desperdicios que den indicio de una actividad diferente a la de la zona de 1.00 m a 1.20 m, buscando indicios de olor y color ajenos a los presentados por el suelo natural en el sitio.

- d) Una vez que se tengan indicios de un posible sitio contaminado, el personal especializado realizó sondeos manuales, mediante gafas o herramienta manual hasta una profundidad aproximada de 1.00 m.
- e) En caso de encontrarse indicios en estos sondeos, se procedió a discernir el tipo de contaminante, para el caso de los hidrocarburos, se efectuó el análisis en sitio con equipo PETROFLAG.

Recorridos con personal especializado en el Área Contractual para investigación, identificación y localización de posibles daños y pasivos ambientales preexistentes.

- a) En caso de hallazgos de pasivos ambientales o instalaciones con contaminación detectada se efectuará descripción de cada uno de los pasivos ambientales encontrados, incluyendo una aproximación al área afectada, volumen de material contaminado aproximado, grado de impacto al medio (alto, medio, bajo) y recomendaciones para su saneamiento.
- b) El cálculo del área afectada se efectuó a través del levantamiento topográfico de la poligonal de contaminación establecida con apoyo de instrumentos topográficos como Estación Total Nikon DTM-522.
- c) Se calculó a información topográfica recabada y digitalizó con apoyo de software especializado. La información se presenta en planos de papel bond de 90 X 60 cm. a escala y contienen: un croquis con la localización local y regional, cuadro de construcción de la poligonal la cual refleja la superficie afectada, notas aclaratorias, sistema de coordenadas UTM con Datum WGS-84, rumbos, grid de coordenadas, simbología, nombres de empresas y responsables técnicos, escalas empleadas, así como todas las características necesarias para la correcta interpretación de la información del plano.
- d) Se efectuó el cálculo del volumen de contaminación de suelo, interrelacionando el levantamiento topográfico bajo la metodología de seccionamiento transversal sobre el área afectada, conjugando dicha información con las profundidades de contaminación identificadas a través de los resultados analíticos de la caracterización del sitio, valores presentes por encima de los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad de suelos.

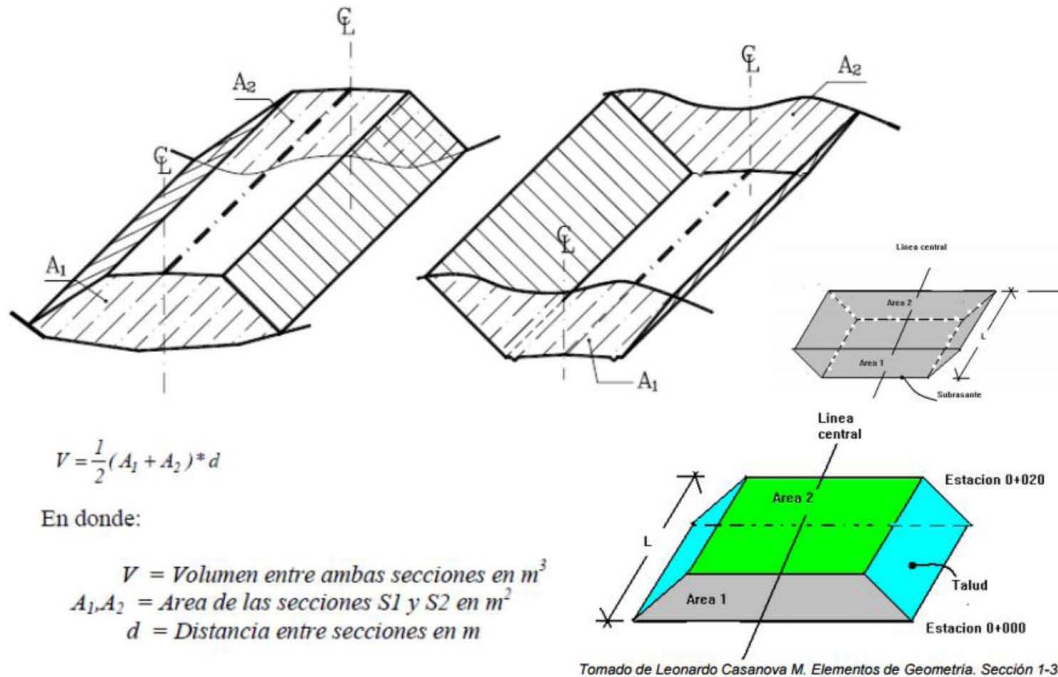
La metodología para el cálculo del volumen es la de áreas medias consistente en lo siguiente:

- a) Establecer un eje de apoyo sobre la zona centro de la poligonal afectada, el cual cuente con cadenamientos por lo menos cada 10 metros y en las zonas de quiebre de la poligonal de afectación y realizar el levantamiento de perfil para contar con las elevaciones en metros.
- b) Realizar toma de elevaciones (Tomar secciones transversales) sobre el derecho y sobre el lado izquierdo del eje de apoyo cubriendo la totalidad de la superficie contaminada y prolongando la toma de elevaciones de terreno natural hasta 10 metros más del límite visible de contaminación.
- c) Realizar la digitalización de los perfiles de seccionamiento transversal con software especializado.
- d) En cada perfil dibujado indicar la profundidad de afectación que arrojan los resultados analíticos y cerrar la figura geométrica para calcular el área transversal de cada sección.
- e) Calculadas todas las áreas de cada sección transversal levantada, vaciar estas a al formato de cálculo de volúmenes de áreas medias para calcular los volúmenes de contaminación compactos.

FORMATO DE CÁLCULO DE VOLUMENES METODO DE AREAS MEDIAS

CADENAMIENTOS	AREA m ²	A1 + A2	D/2	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMULADO
0+000					
0+020					
0+040					

VISUALIZACIÓN DE CÁLCULO DE VOLUMENES POR EL MÉTODO DE AREAS MEDIAS



La detección preliminar de suelos potencialmente contaminados, se realizó con equipo de Radar de Penetración terrestre, que permite verificar la presencia de anomalías para identificar pasivos que no se observan a simple vista; asimismo con equipo PetroFlag se determinó las concentraciones de hidrocarburos TPH de manera general; pero principalmente los análisis de laboratorio fueron realizados con apoyo de Laboratorios acreditados por la EMA, A.C. Uso de fotografías aéreas y satelitales para señalar los puntos localizados de pasivos identificados.

Radar de Penetración Terrestre

- La contaminación del suelo y de las aguas superficiales o subterráneas tiene importantes riesgos para el medio ambiente.
- En los estudios geoambientales es fundamental poder determinar tanto los niveles de contaminación como la extensión del área afectada y el tipo de contaminante. Los métodos existentes para la detección de contaminantes orgánicos en suelos se basan en el análisis de la composición química del líquido intersticial de muestras obtenidas in situ.

- Las prospecciones con georadar o “ground penetrating radar (GPR)” permiten potencialmente reducir el número de análisis químicos y obtener una visión más general del problema. En laboratorios se debe elaborar un estudio de los parámetros dieléctricos del tipo de material que se va a inspeccionar con contaminación con fluidos orgánicos. Los resultados obtenidos permiten evaluar las limitaciones del GPR para detectar hidrocarburos en suelos en forma no destructiva. Así se realiza la calibración mediante el uso del GPR para monitorear un derrame de contaminante conocido.
- El GPR puede ser utilizado para detectar in situ la presencia de contaminantes orgánicos en el suelo cuando el contenido volumétrico del fluido orgánico resulte superior al 30 % aproximadamente del volumen de los poros. Debido a ello, la presencia de contaminantes orgánicos puede ser más fácilmente identificado cuando el suelo se encuentra inicialmente seco, mientras que en zonas parcialmente saturadas su localización resulta más compleja.

Procesamiento de datos:

- El trabajo de procesamiento de datos se ha realizado con el software RADAN para Windows NT de la marca GSSI.
- El procesamiento de los perfiles se le puede llamar procesamiento rápido, consiste en eliminar todas las interferencias que, a modo de ruido, contiene cada uno de los perfiles. Este ruido se elimina mediante el filtraje de dichos perfiles. Los filtros horizontales y verticales, tanto de paso alto como de paso bajo nos permiten eliminar las frecuencias que son demasiado altas o demasiado bajas en relación al rango de frecuencias de nuestros datos.
- En este mismo procesamiento rápido, se incluye también el ajuste vertical, horizontal y superficial de cada uno de los perfiles. El ajuste horizontal permite homogenizar las escalas de tal manera que la distancia que cogemos entre cada una de las marcas de cada perfil sea siempre constante. El ajuste vertical nos permite corregir la elevación de cada uno de los puntos del perfil ajustándolos a la topografía del terreno.

Criterios para la selección de los métodos indirectos en el área contractual:

- a) Una vez que se tengan indicios de un posible sitio contaminado, el personal especializado realizará sondeos manuales, mediante gafas o herramienta manual hasta una profundidad de 1.00 m a 1.20 m, buscando indicios de olor y color característico ajenos al suelo natural.

- b) En caso de encontrarse indicios en estos sondeos, se procederá a discernir el tipo de contaminante para el caso de los hidrocarburos, se podrá hacer análisis en campo con equipo PETROFLAG.
- Caracterización de Pasivos Ambientales encontrados de acuerdo a las Leyes Ambientales y normas oficiales mexicanas Aplicables y a la Guía de ASEA.
 - Elaboración de planes de muestreo diseñados en función del sitio, el tipo de contaminante a evaluar. Para ello, se tomará en consideración los lineamientos de la norma NOM-138-SEMARNAT/ SSA1-2012 (punto 7.1).
 - Realización de muestreo y análisis fisicoquímicos de parámetros en suelo de acuerdo a los métodos establecidos en la norma NOM-138-SEMARNAT/ SSA1-2012 y NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, con laboratorio acreditado ante la EMA AC y personal signatario.

La metodología que utilizará el laboratorio Intertek para el muestreo de suelos es acorde en las normas ambientales correspondientes. Para el caso de suelos contaminados con hidrocarburos en la NOM-138-SEMARNAT/ SSA1-2012, punto:

7 "Lineamientos para el plan de muestreo en la caracterización".

7.1 "El plan de muestreo debe ser elaborado por el responsable de la contaminación o por el responsable técnico y contendrá lo siguiente":

TABLA 4.- Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada

ÁREA CONTAMINADA (ha)	PUNTOS DE MUESTREO
Hasta	
0.1	4
0.2	8
0.3	12
0.4	14
0.5	15
0.6	16
0.7	17
0.8	18

0.9	19
1.0	20
2.0	25
3.0	27
4.0	30
5.0	33
10.0	38
15.0	40
20.0	45
30.0	50
40.0	53
50.0	55
100.0	60

- **7.2.4** La toma de muestras se debe apegar al plan de muestreo elaborado, las desviaciones al mismo se deben justificar y documentar.
- **7.2.5** Las muestras de suelo deben ser simples.
- **7.2.6** En el muestreo estadístico no se debe tomar muestras en los mismos puntos que los utilizados en el muestreo dirigido.
- **7.2.7** Evitar el uso de fluidos de perforación y la utilización de equipos y recipientes que ocasionen la pérdida de hidrocarburos volátiles y la contaminación cruzada.
- **7.2.8** Como una medida de aseguramiento de calidad, se coleccionará y analizará una muestra duplicada de campo por cada diez muestras tomadas. Para superficies menores a 0.3 ha, también se debe coleccionar como mínimo una muestra duplicada de campo.
- **7.2.9** En los casos en que se sospeche la presencia de hidrocarburos ajenos al problema de contaminación que se esté evaluando, se podrán tomar muestras que sirvan para establecer niveles de fondo.

- **7.2.10** Cuando se pueda recuperar una muestra de un producto contaminante desconocido, debe entregarse al laboratorio para su identificación.
- **7.3** Especificaciones sobre la integridad, identificación y manejo de las muestras.
- **7.3.1** Para seleccionar el recipiente apropiado deben observarse las especificaciones contenidas en la TABLA 5 de esta norma.
- **7.3.2** Los recipientes deben ser nuevos o libres de contaminantes.
- **7.3.3** Cuando se requiera analizar hidrocarburos de fracción ligera y BTEX, la muestra debe tomarse de preferencia en recipientes independientes.
- **7.3.3.1** Cuando se tengan que utilizar frascos, se deberán tomar las muestras de tal manera que el frasco sea llenado al tope o a la capacidad total del recipiente, sin dejar espacio.

TABLA 5.- Recipientes para las muestras, temperatura de preservación y tiempo máximo de conservación por tipo de parámetro

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	TEMPERATURA DE PRESERVACIÓN (°C)	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN (DÍAS)
Hidrocarburos Fracción Ligera	Cartucho con contratapa o sello de PTFE, que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis	4	14
BTEX		4	14
Hidrocarburos Fracción Media	Frasco de vidrio boca ancha, con contratapa o sello de PTFE, o Cartucho con sello que asegure la integridad de las muestras hasta su análisis	4	14
Hidrocarburos Fracción Pesada		4	14
HAP		4	14

Nota:

1. El tiempo máximo de conservación se refiere al lapso que no debe ser excedido desde que se toma la muestra hasta que se realiza la extracción del análisis de interés (para el caso de HAP e HFM) o del análisis del mismo (para el caso de HFP, BTEX e HFL).



2. Para el caso de los HAP, las muestras deben protegerse de los efectos de la luz solar mediante algún tipo de envoltura opaca.
 3. Cuando la consistencia de la muestra no permita el uso de cartucho, se permitirá el uso de frascos de vidrio de boca ancha, con contratapa o sello de PTFE.
- **7.3.4** Los recipientes con muestras deben ser sellados y etiquetados inmediatamente después de haber sido tomada la muestra y entregados para su análisis a un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
 - **7.3.4.1** No se debe analizar muestras cuyos sellos hayan sido violados.
 - **7.3.4.2** Todos los sellos deben contar con el número o clave única de la muestra.
 - **7.3.4.3** Todas las etiquetas deben contar con la siguiente información como mínimo: fecha y hora en que se tomó la muestra, número o clave única, la cual debe ser la misma que la del sello de la muestra y las iniciales de la persona que tomó las muestras, las cuales deben coincidir con los datos asentados en la cadena de custodia.
 - **7.4** La cadena de custodia debe contener como mínimo la siguiente información:
 - **7.4.1** El nombre de la empresa y responsable del muestreo.
 - **7.4.2** Los datos de identificación del sitio de muestreo.
 - **7.4.3** La fecha y hora en que se tomó la muestra y el nombre completo y las iniciales de la persona que la tomó.
 - **7.4.4** El número o clave única de cada muestra.
 - **7.4.5** Nombre del laboratorio que recibe las muestras.
 - **7.4.6** Las determinaciones analíticas requeridas para cada muestra.
 - **7.4.7** El número de envases consignados.

- **7.4.8** La identificación de las personas que participan en las operaciones de entrega y recepción en cada una de las etapas de transporte, incluyendo fecha, hora y firma de los participantes.
- **7.4.9** La temperatura y condiciones de preservación en las que se reciben las muestras.
- **7.4.10** Observaciones.

Metodología para el análisis de laboratorio:

El Laboratorio empleó los análisis y métodos establecidos en las normas ambientales correspondientes, los cuales están acreditados ante la EMA A.C. El procedimiento del laboratorio es información confidencial y no está disponible para el público en general, por lo cual se presenta un resumen del flujo de trabajo del proceso desde el muestreo y su preparación, hasta el envío del informe final al cliente, mismo que se describen a continuación:

Intertek

Flujo de Trabajo

Gerencia de Calidad
Laboratorio Ambiental

Programación del muestreo	24 - 36 h
Preparación de materiales	
Envío de materiales	
Traslado al sitio de muestreo	
Toma de muestras	24 h
Localización del punto de muestreo	
Toma de muestra	
Medición de parámetros de campo	
Preservación de muestras	
Llenado de papelería de campo	
Envío de muestras	2 - 8 h
Acomodo en hielera	
Flejado	
Envío por mensajería / entrega	
Entrega en recepción de muestras	
Proceso analítico	6 a 8 días
Recepción de las muestras	
Pre-tratamientos	
Análisis	
Reporte interno	
Emisión del informe	1 a 3 días
Captura de los resultados	
Revisión de los datos interno / cliente	
Autorización de datos	
Impresión de los informes	
Firma de los informes	
Envío del informe	1 a 2 días
Electrónico	
Físico a facturación	
Entrega al cliente en mano / mensajería	

En cuanto a los métodos de análisis éstos se resumen a continuación:

HIDROCARBUROS FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	MÉTODO ANALÍTICO
Ligera	NMX-AA-105-SCFI-2008
Media	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	NMX-AA-134-SCFI-2006

Fuente: NOM-138-SEMARNAT/ SSA1-2012

Otras normas a considerar:

- NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-021-RECNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis.

Identificación de Cuerpos de Agua superficial y de subsuelo para determinar su estado actual.

Agua subterránea:

- Muestreo y censo de pozos artesianos y aprovechamientos hídricos de agua subterránea en el Área Contractual para búsqueda de contaminación por hidrocarburos, interpretación hidrogeoquímica regional y local, y modelamiento hidrogeológico.
- Determinación de dirección y magnitud del flujo de agua subterránea.
- Análisis de laboratorio de agua de pozos de parámetros físico-químicos como pH, temperatura (T), conductividad eléctrica (CE), oxígeno disuelto y el potencial de óxido reducción. Según criterios establecidos en las normas aplicables, como la NOM-127-SSA1-1994 y la NOM-230-SSA1-2002.
- Análisis de laboratorio de agua subterránea con medición de parámetros como: hidrocarburos fracción ligera, hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada, BTEX, MTBE e hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAP's), metales pesados, cationes y aniones mayores.

- Toma de muestra de referencia sin impacto por hidrocarburos en zonas de estudio.
- Identificación de unidades hidrogeológicas presentes.

Agua superficial:

- Recorrido de campo para localización y ubicación de estaciones de medición de aforo en cauces de red hidrográfica
- Toma de muestras de agua superficial Los parámetros por analizar serán hidrocarburos fracción ligera, hidrocarburos fracción media, hidrocarburos fracción pesada, BTEX, MTBE e hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAP's), metales pesados, cationes y aniones mayores.
- Medición de parámetros físicos y químicos en agua superficial como: potencial hidrógeno (pH), conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, grasas y aceites, sólidos disueltos totales, coliformes fecales y totales.
- Interpretación de resultados para elaborar las condiciones geológicas, hidrológicas y el modelo hidrogeológico regional y local para definir la línea base ambiental en agua superficial
- Elaboración de Informe de resultados por parte de laboratorio acreditado de cada prueba realizada (físicas, biológicas y mecánicas practicadas) aplicables, con sus anexos correspondientes (cadenas de custodia, cromatogramas, informe fotográfico, plano, etc.).
- Descripción detallada de las condiciones climáticas y físicas que influyan sobre los contaminantes del sitio.

Análisis de la información y valoración del daño ambiental

1. Integración de Fichas Técnicas con Descripción Cualitativa de daños ambientales y pasivos ambientales preexistentes localizados en el Área Contractual y recomendaciones para su saneamiento. Estas fichas se integraran con los siguientes datos: datos 1) generales, 2) caracterización del sitio, 3) programa de remediación (en caso de aplicar), 4) técnica, 5) subcontratos, 6) personal, 7) control de avances, 8) términos y condiciones, 9) Infraestructura y 10) Seguridad. En el apartado de Anexos se ejemplifican el

- tipo de instalaciones que podrán generarse de acuerdo al tipo de infraestructura que se localice en la zona, que pueden ser: actividades primarias, actividades de servicio, actividades industriales (industria química) y actividades petroleras.
2. Descripción de metodología a aplicar en los pasivos ambientales para cada tipo de pruebas de campo para análisis en laboratorios Acreditados ante la EMA A.C. (Entidad Mexicana de Acreditación) en función de la normatividad aplicable, cada una de las mediciones y toma de muestras se efectuará con personal (muestreadores signatarios) que esté incluido en las certificaciones de los laboratorios.
 3. Proceso de Interpretación de caracterización de pasivos ambientales y monitoreos de calidad de aire y de resultados de laboratorio para evaluar los daños ambientales, y los posibles perjuicios económicos y a la salud de la población.
 4. Interpretación de resultados de análisis de laboratorio para elaborar las condiciones geológicas, hidrológicas y el modelo hidrogeológico regional y local así como la línea base ambiental en agua subterránea.
 5. Determinación y representación gráfica de la distribución espacial y comportamiento de los contaminantes presentes en el suelo, subsuelo y acuíferos de acuerdo a su movilidad que permita establecer las rutas de migración de los contaminantes hacia los receptores (acuíferos, subsuelo, etc.).
 6. Elaboración de Informe fotográfico de cada uno de los sitios evaluados.
 7. Elaboración de informe comparativo de resultados con respecto a la normatividad, lineamientos y criterios técnicos en base señalada por la guía de la ASEA.
 8. Elaboración de informe detallado de la ubicación del sitio contaminado y uso actual que incluye cuerpos de agua cercanos; descripción del tipo de contaminante, cantidad aproximada de liberación, área, volumen de suelo contaminado; incluye una evaluación de resultados de análisis obtenidos por el o los laboratorios acreditados y aprobados por la PROFEPA, evaluado por cada tema desarrollado en la línea base y haciendo la interrelación de la normatividad y la influencia sobre los ecosistemas presentes, particularmente si hay daño sobre dichos ecosistemas.

9. Elaboración de estudio de Registro de Daños ambientales mediante análisis del diagnóstico general del área de estudio y su área de influencia para determinar los componentes y factores que tuvieron alguna afectación significativa por alguna actividad desarrollada históricamente. Los factores mínimos a considerar son los enlistados en la tabla 3 y 4 de la guía de la ASEA.
10. La valoración del daño ambiental, se hará siguiendo como base la metodología para medir la gravedad del impacto ambiental ocasionado cuando sea negativo, refiriendo el valor a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y a su significancia de la alteración. Los resultados serán categorizados de acuerdo a los criterios establecidos en la guía vigente de la ASEA para la presentación de la Línea Base Ambiental.
11. Se realizó una descripción para establecer la valoración de los daños ambientales presentes en el Área Contractual sobre algún componente o factor ambiental tomando la descripción de los resultados del análisis de calidad del agua, aire y suelos obtenidos de los estudios previamente desarrollados para efectuar la evaluación integral, considerando el conjunto de temas que conforman la Línea Base Ambiental a efecto de establecer un diagnóstico ambiental para determinar las condiciones que guardan los ecosistemas y los servicios ambientales presentes en el Área Contractual estableciendo así su estado actual.
12. Se enfatizó en este estudio aquellos pasivos identificados y caracterizados de acuerdo al contaminante identificado por sitio.
13. Revisión en gabinete en oficinas de CNH-ASEA de daños ambientales y pasivos ambientales preexistentes encontrados en el área contractual para validación por CNH; con personal técnico.
14. Recorridos en el área contractual a sitios con daños ambientales y pasivos ambientales preexistentes con personal CNH-ASEA, para verificación física de daños.
15. Una vez efectuada la gestión ante las autoridades ambientales mencionadas se efectuará las modificaciones conducentes al informe con base a opiniones técnicas de dichas autoridades por verificación y validación de daños ambientales y pasivos ambientales preexistentes localizados.

16. Integración y elaboración del Informe del Estudio Línea Base Ambiental de manera enunciativa más no limitativa con lo establecido en el contenido del Anexo Único de la Guía para definir la Línea Base Ambiental previo al inicio de las actividades petroleras terrestres emitida por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).
17. Elaboración de Resumen Ejecutivo
18. Entrega de Informe de Línea Base Ambiental a la Dirección General de ASEA en México, D.F., en la cantidad de ejemplares que señale la Agencia.

8.- RESULTADOS

8.1.- DESCRIPCIÓN DETALLADA POR CADA UNO DE LOS TEMAS APLICABLES AL PROYECTO.

8.1.1.- GENERALIDADES

El polígono o área de estudio corresponde a la superficie del Área Contractual Duna determinada en el contrato, en la cual se centró la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes en dicha área donde se establecieron las actividades a desarrollar, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, dando principal atención a la identificación de pasivos ambientales y daños preexistentes.

La caracterización de los elementos del ambiente presentes para determinar la situación actual ambiental del área de estudio (Polígono del Área Contractual establecido en el contrato, así como del área de influencia, se efectuó considerando los atributos de cada elemento que la conforman.

Para la caracterización de la línea base ambiental se consideró en su ejecución, la aplicación de estudios, investigaciones. Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, especificaciones, métodos, etc., que servirán para elaborar el plan de trabajo y sus programas para realizar los muestreos en agua, flora, fauna, suelo, entre otros.

Para el desarrollo de esta sección se analizó de manera integral los elementos del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio, se identificó toda la infraestructura existente, principalmente la del sector hidrocarburos y en función de la ubicación de la misma se justifica el programa de muestreo a realizar.

Para la caracterización de los principales componentes a muestrear para determinar la línea base ambiental se consideró lo siguiente:

Contexto regional.- Análisis de información de una escala mayor a una menor, pudiendo ser investigación bibliográfica.

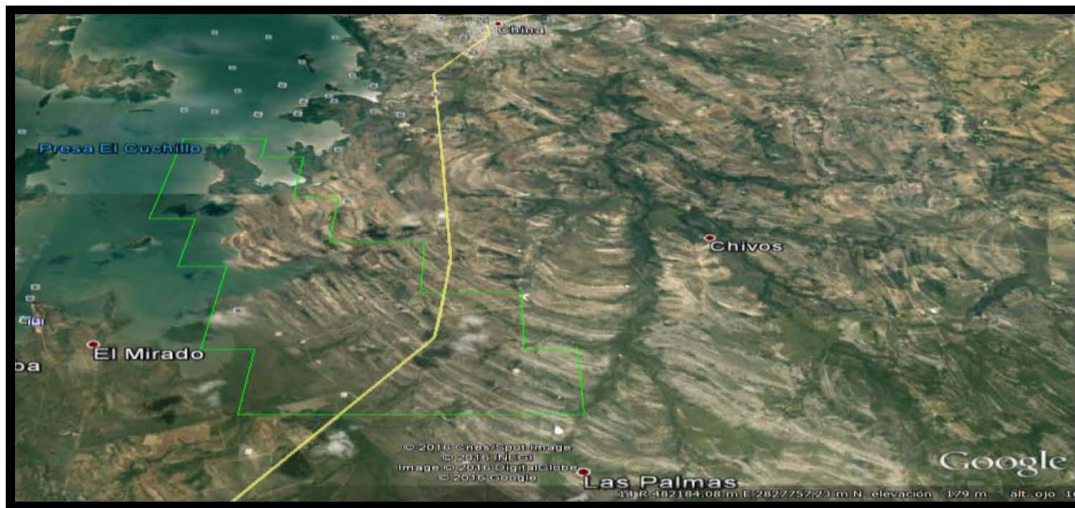
Contexto local (específico del sitio).- Investigación bibliográfica y propuesta metodológica para la determinación de los parámetros considerados en la línea base ambiental:

Delimitar el polígono de estudio en función de la asignación otorgada, además de considerar los fenómenos meteorológicos dominantes. Régimen pluviométrico, considerando las características de dispersión del medio, distribución anual de la temperatura, condiciones fisiográficas y los Programas de Ordenamiento ecológico Locales o Regionales Terrestres aplicables.

Se elaboraron planos de imágenes satelitales a escala 1:125,000 hasta 1:5000 que permitan la correcta visualización de todas y cada una de las áreas en donde se desarrollarán las actividades.

Una vez evaluado en gabinete el contexto regional y local, se realizaron recorridos para documentar con fotografías y video el estado actual del sitio del proyecto previo al desarrollo del mismo y establecer sus características físicas relacionándolas con las reportadas en estudios previos y las distintas fuentes consultadas. La información generada por este estudio alimentó posteriores etapas del trabajo, incluyendo los estudios por métodos indirectos y de caracterización en pasivos identificados en esta etapa.

Figura Polígono del área contractual



8.1.2.- MEDIO ABIÓTICO

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Características litológicas del área de estudio.

DESARROLLO GEOLOGICO GEOMORFOLÓGICO

Es muy probable que en el Mesozoico Superior estos llanos estuvieron invadidos por el mar. En este mar había una vida orgánica rica y variada, tal como lo indican la gran cantidad de fósiles encontrados.

Hacia fines del Mesozoico y principios del Cenozoico ocurrieron movimientos muy fuertes, quedando el occidente de los llanos fuera del mar. Estos movimientos orogénicos contribuyen a la formación de sierras con dirección norte-noreste a sur-sureste, El movimiento fue más fuerte en la región de la Sierra Madre Oriental, formada al principio del Cenozoico”. Otros movimientos orogénicos es probable que hayan ocurrido al mismo tiempo y que resultaron en intrusiones del magma (sierras de Picachos y Carrizal). Con la formación de estos terrenos muy quebrados comienza el trabajo geológico de la erosión y denudación que no ha cesado aún en la actualidad.

La estructura geológica de la llanura esteparia del noreste se desarrolla dentro de las eras mesozoica y cenozoica. Partiendo de este criterio y siguiendo el cuadro geológica de la tierra, la era cenozoica empieza en Nuevo León con las capas del **Mioceno** localizadas en el extremo oriental del Estado (Bravo y China). El **Oligoceno** se encuentra en una capa aproximadamente 15 kms., orientada de norte a sur inicia en el recodo del río Bravo al noroeste de Coahuila y llega hasta el norte del Cofre de Perote en Veracruz.

La estepa de esta llanura abarcaría las partes correspondientes a Coahuila, Nuevo León y casi todo Tamaulipas, para dar transición hacia el sur a la característica Sabana Tropical del norte y centro de Veracruz. Forman también parte de esta Sabana los extremos orientales de San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla. Este límite climático- vegetacional se encuentra aproximadamente al sur de la sierra de Tamaulipas, sobre la cuenca del río Guayalejo.

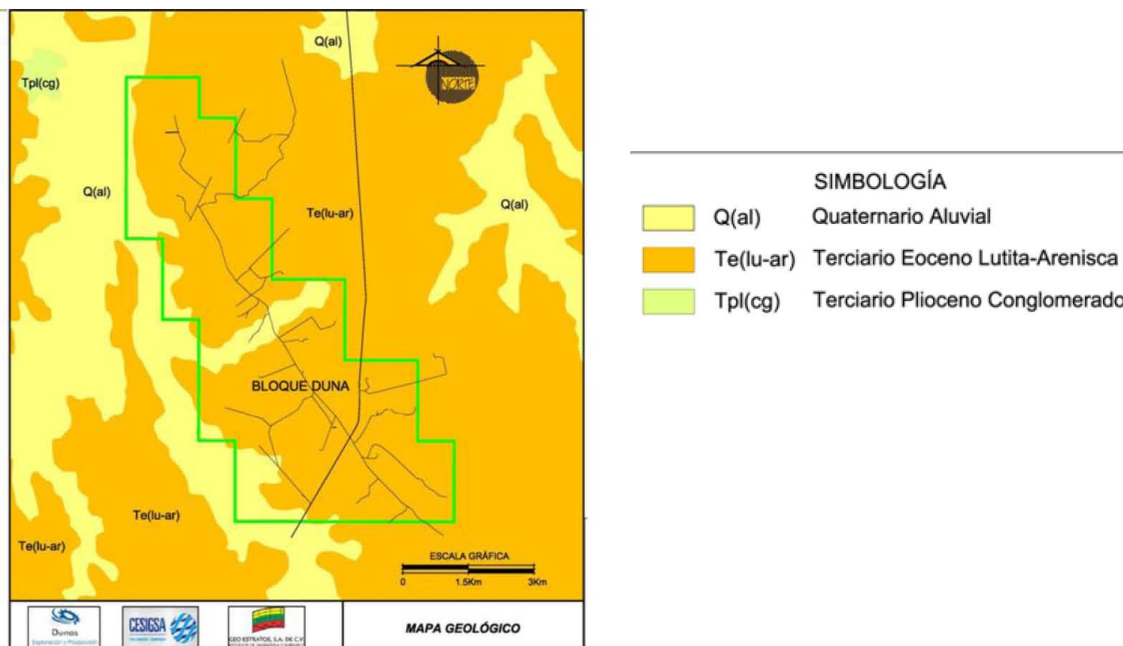
En Nuevo León, la **Llanura Esteparia del Noreste** situada entre los 24°35' y 27°48' longitud norte y entre los 98°26 y 101°13' longitud oeste, se levanta gradualmente desde 90 metros sobre el nivel del mar en las partes más bajas; en el límite con Tamaulipas, hasta 700 metros al pie de la Sierra Madre. La parte oriental de esta zona es casi plana y la occidentales una región de



superficie irregular interrumpida por lomeríos, cerros, mesetas y serranías; algunas de estas con altura hasta de 2,600 m sobre el nivel del mar.

De acuerdo al INEGI-Síntesis Geográfica, esta gran llanura se divide en tres áreas: la primera es la **llanura del noreste que pertenece a la provincia Gran Llanura de Norteamérica**. En esta llanura está comprendida **China**, así como otros municipios (Anáhuac, Lampazos, Sabinas, Hidalgo, Vallecillo, Paras, Agualeguas, Cerralvo, Treviño, Ocampo, Aldamas, Herreras, Bravo, Coss, norte de Ramones y oriente de Terán). Se ubica al norte, noreste y oriente de Nuevo León, sus límites naturales son el río Bravo al norte, las sierras adyacentes de la Sierra Madre Oriental (Lampazos, Iguana, Santa Clara y Picachos). Tiene una extensión de 23,138 km²., siendo la región característica de la Gran Llanura Esteparia del Noreste por sus topoformas; ya que presenta una llanura plana ligeramente inclinada de oeste a este (300 a 100 m snm), presentando en pequeñas áreas lomeríos y cerros de escasa altitud.

Predominan los suelos claros o grises clasificados como XEROSOLES; son suelos de origen sedimentario y se encuentran asociados a suelos regosoles y vertisoles.



GEOLOGIA (DISCONTINUIDADES LITOLÓGICAS)

Litológicamente los depósitos están representados por una alternancia de lutitas y areniscas, las cuales varían en su composición de acuerdo al medio ambiente de depósitos. El mar de aquella época se retiraba paulatinamente hacia el Este, teniendo una serie de transgresiones y regresiones que dieron origen a diversos depósitos clásticos. Estos son principalmente areno-arcillosos de origen deltaico o de barras (Oligoceno) y por supuesto marino somero (Epinerítico).

En cuanto a presencia de Fracturas...La zona de estudio se encuentra dentro de la formación Mount Selman perteneciente al miembro Queen City. El nombre de Queen City fue dado por Kennedy (1892) a una serie de areniscas rojizas y blancas laminadas en estratos medianos y lutitas arenosas (Navarro) Estas rocas presentan direcciones NNW-SSE y un buzamiento de 6-10° al ENE en forma homoclinal. La profundidad del intemperismo en estas rocas, según estudios realizados en pozos, alcanza una profundidad aproximada de 15 metros. Este intemperismo aunado a los diferentes sistemas de fracturamiento que cruzan perpendicularmente. El material de las areniscas es poroso (del orden de 6-15%).

Las areniscas son generalmente de grano fino a medio de color café a gris y su grado de compactación varía de acuerdo al cementante, siendo más o menos bien consolidadas en el Oligoceno y Mioceno. Las lutitas son de colores variables, ocasionalmente yesíferas, con pequeñas intercalaciones de cenizas volcánicas y contienen algunos restos de plantas, su grado de dureza varía de semiduras a suaves.

Los movimientos tectónicos actuaron moderadamente durante el depósito de los sedimentos terciarios, registrándose un máximo levantamiento a fines del Oligoceno, originando que los sedimentos del Mioceno traslapen a los depósitos del Vicksburg.

Todas las formaciones del Terciario tienen un echado regional predominantemente hacia el Este, con deformaciones suaves, formando terrazas estructurales y pequeños anticlinales orientados NNW a SSE sensiblemente paralelos a los ejes de los plegamientos de la Sierra Madre Oriental.

El relieve superficial es muy suave, presenta ondulaciones en donde las lutitas constituyen los valles y las areniscas las partes altas. Los valles se extienden en la misma dirección que las capas.

En cuanto a la susceptibilidad de la zona a sismicidad, derrumbes, inundaciones y posible actividad volcánica; para la zona de China y otros estados cercanos (Cadereyta, General Terán-Montemorelos), el Servicio Meteorológico Nacional (SSN) reporta más de 100 sismos ($2.8 \leq M_c \leq 4.5$). Estos eventos sísmicos han sido registrados en las estaciones sismológicas ubicadas en Linares, en la Facultad de Ciencias de la Tierra de la UANL, en Monterrey (ambas pertenecientes a la red del SSN).

La actividad sísmica reportada forma parte de una secuencia o enjambre en donde no se puede asociar un evento dominante o principal.

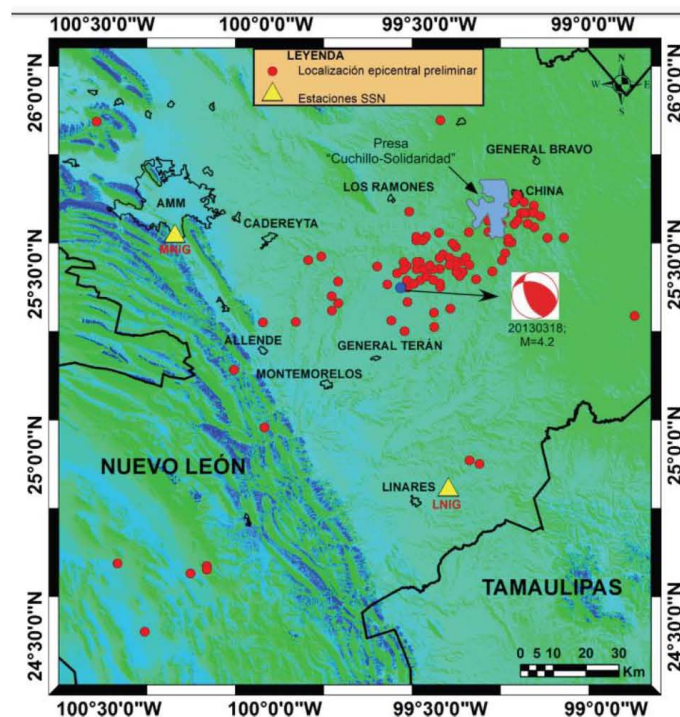


Figura 1. Distribución de la sismicidad para el periodo octubre de 2013 a marzo del 2014 en el estado de Nuevo León. Los círculos rojos indican las localizaciones epicentrales proporcionadas por el SSN. Los triángulos en color amarillo la ubicación de las estaciones LNIG y MNIG en terrenos de la UANL. Además se muestra el mecanismo focal propuesto por el SSN para el sismo del 18/03/2014 ($M_w = 4.2$).

En la figura 1 muestra las ubicaciones epicentrales de esta actividad sísmica; del total de la sismicidad reportada, solo 9 temblores han sido de magnitudes que varían entre 4.0-4.5

Geológicamente, el área donde se concentra la actividad sísmica se ubica en la zona de transición entre las provincias geológicas Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte, donde se ubica la cuenca de Burgos. En esta sierra se presenta una secuencia de rocas sedimentarias (clásticas y carbonatadas) con edades del Jurásico tardío – Cretácico que fueron deformados y plegados durante la orogenia Laramide.

El cenozoico en el noreste de México, se caracteriza por la acumulación de una gruesa secuencia sedimentaria silicoclástica relacionada con el desarrollo de sistemas deltaicos, con espesores hasta 10000 m y por una deformación extensiva caracterizada por la presencia de numerosas fallas normales, y que se ubica en la cuenca de Burgos, que forma parte de la Llanura Costera del Golfo Norte y de la Plataforma Continental del Golfo de México. (Echánove 1986; Ortiz-Ubilla y Tolson, 2004).

De acuerdo con Protección Civil, se han recibido reportes de la población donde describen desde ligeras sacudidas del movimiento del suelo, hasta daños ligeros en edificaciones en comunidades del municipio de Terán. Estas últimas se ubicaron muy cerca del área epicentral de la secuencia sísmica. Los daños reportados corresponden con grietas, cuarteaduras, vidrios rotos y desprendimientos de empastes-recubrimientos de morteros o yesos en casa habitación.

Los terremotos intraplaca que se originan al interior de los continentes son raros si se compara la tasa de ocurrencia de los sismos en regiones de límites de placas (p.e. costa del Pacífico mexicano), debido a que sus desplazamientos son muy lentos. Sin embargo, en regiones donde hubo actividad tectónica en el pasado geológico, como es el caso de la Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera del Golfo Norte, es común que se puedan generar sismos asociados a fallas pre-existentes. *Fuente: reporte preliminar de la actividad sísmica generada en la región citrícola de NL que comprende los municipios de Montemorelos, General Terán, Cadereyta y China, para el periodo octubre de 2013-marzo de 2014.*

3.3.4. Clima y meteorología.-

1. Obtención de datos climáticos y meteorológicos en un periodo de 10 años (o mayor) a la fecha, de estaciones cercanas provenientes de la CONAGUA y otras estaciones disponibles. Se consultó información climatológica y meteorológica en la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través del Organismo de Cuenca del Río Bravo; Estación meteorológica llamada “Estación el Cuchillo 19016” que se ubica en China Nuevo León. Los datos proporcionados son los que a continuación se detallan:

- **Precipitación pluvial**

En China, N.L. la evaporación excede a la precipitación por lo que se halla clasificado como clima seco. Con una temperatura media anual de 22-24° C. Hacia el sur y sureste es semicálido y subhúmedo con lluvias escasas todo el año; al norte y oriente el clima es semiseco muy cálido con lluvias escasas todo el año; en ambos casos el porcentaje de precipitación invernal es mayor de 18.

Tiene una pluviosidad media de 600-700 mm anuales en el sur y centro; mientras que en el oriente extremo y norte es de 500-600 mm. Las granizadas se presentan de 0 - 2 días al año; así como las heladas que se presentan de 0 - 20 días al año. (Según Köppen modificado por García).

- **Temperaturas promedio, media anual**

Las temperaturas promedio registradas por la Estación Meteorológica el Cuchillo, son las que a continuación se detalla en el siguiente recuadro:



COMISION NACIONAL DEL AGUA
ORGANISMO DE CUENCA RÍO BRAVO
DIRECCIÓN TÉCNICA
Temperatura Media °C

Latitud 25°42'47.40
Longitud 99°16'35.20"
MUNICIPIO: CHINA

ESTACION: EL CUCHILLO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1980	15.2	15.5	21.8	24.2	29.4	22.5	32.5	30.6	30.4	23.7	16.3	15.1
1981	12.7	15.6	19.5	24.6	26.3	28.7	29.9	29.9	27.3	24.8	20.3	16.1
1982	15.7	15.0	21.6	24.9	26.5	31.2	32.1	31.4	29.2	23.5	19.0	14.9
1983	13.7	16.6	20.6	23.5	28.0	29.8	29.8	30.4	27.8	24.3	21.4	11.0
1984	11.1	16.3	25.3	24.9	26.8	29.1	29.4	29.7	25.6	24.7	18.5	17.9
1985	10.3	13.3	21.3	24.0	27.1	28.7	29.9	31.0	29.4	24.8	18.6	14.9
1986	14.4	18.5	21.4	26.3	27.7	28.2	30.4	30.9	29.4	23.8	18.0	13.1
1987	13.0	16.7	17.9	21.0	27.1	28.7	29.9	31.1	28.4	24.0	18.2	15.5
1988	10.9	15.1	19.7	23.9	27.2	28.9	31.0	29.9	26.8	24.2	20.3	15.5
1989	16.8	15.1	20.9	24.4	30.0	30.8	30.6	30.2	27.4	24.0	20.2	10.0
1990	16.7	18.3	20.7	25.5	29.4	32.2	30.2	30.6	27.8	23.7	20.2	15.0
1991	12.7	17.3	23.7	26.8	28.8	28.8	29.4	31.0	26.1	25.2	16.1	
1992		17.9	21.8	22.6	26.5	31.7	31.2	29.9	28.8	24.4	17.1	16.3
1993	15.0	17.7	20.6	24.5	26.6	28.8	30.8	31.3	28.4	23.6	17.5	16.4
1994	14.9	16.7	21.0	24.6	28.3	30.7	31.9	29.3	27.7	25.1	22.6	17.6
1995	15.0	18.4	20.1	25.9	29.5	30.2	31.5	29.8	28.7	23.8	19.5	15.9
1996	15.0	17.8	18.6	24.5	30.4	31.9	32.4	30.2	29.4	24.6	20.3	16.7
1997	13.3	16.5	21.4	21.0	26.2	30.0	32.0	32.2	29.3	24.2	18.1	14.8
1998	18.0	18.4	20.5	24.8	27.3	29.2	30.1	29.9	27.5	23.6		
1999	15.7	19.3	21.2	26.4	29.5	30.2	30.0	31.0	26.7	23.5	20.5	17.5
2000	17.1	20.5	23.9	24.8	29.5	29.9	32.2	30.5	28.4	22.9		
2001	13.7	17.5	15.1	23.4	25.3	29.9	30.3	30.5	26.7	22.9	19.4	15.1
2002	15.5	15.0	20.5	26.3	28.8	30.4	28.7	30.3	26.5	23.6	16.9	14.6
2003	12.5	15.8	19.7	24.3	29.8	30.6	29.6	29.6	26.1	23.1	19.4	14.5
2004	14.5	15.7	21.6	22.2	26.0	29.3	29.8	30.0	26.7	26.5	18.8	13.6
2005	15.6	14.9	19.8	23.3	25.7	30.3	29.5	29.7	28.3	23.0	18.9	14.0
2006	16.2	15.6	21.6	26.2	27.1	28.8	29.7	30.2	26.9	23.9	19.3	13.7
2007	10.8	15.8	20.7	22.1	25.9	29.1	28.0	28.8	27.2	24.2	18.0	16.4
2008	12.5	18.6	20.5	24.4	28.3	30.1	27.5	28.7	25.2	22.6	18.3	14.1
2009	15.1	18.0	20.1	24.7	27.7	30.0	31.9	31.3	26.7	23.8	18.0	11.9
2010	12.8	12.3	18.2	23.0	28.0	30.9	28.6	30.7	28.3	23.7	19.6	15.9
2011	14.6	16.2	23.3	27.8	28.8	30.4	30.2	32.0	30.0	24.7	20.9	14.8
2012	16.8	16.9	22.6	26.3	28.6	30.6	30.9	31.3	28.8	26.0	20.8	17.6
2013	15.5	20.1	21.1	24.1	27.2	30.8	30.4	30.7	27.1	24.2	17.3	13.5
2014	13.2	15.6	18.4	24.7	26.6	30.8	30.6	31.5	27.6	25.7	17.3	16.2
2015	11.5	15.4	18.4	23.9	27.3	29.2	31.1	31.4	29.2	26.1	20.1	17.6
MEDIA	14.0	16.6	20.6	24.8	27.7	29.8	30.5	30.5	27.9	24.0	18.7	15.1

La media oscila entre 14.0 hasta 30.5 °C para la zona de estudio.

Temperatura Media anual con registros desde 1980 al 2015: Los valores van de 20.8 como mínima, a 24.8°C promedio máximo, presentados en los años 1998 y 2012 respectivamente.



ESTACION: EL CUCHILLO

ANO	media anual
1980	23.1
1981	23.0
1982	23.8
1983	23.1
1984	23.3
1985	22.8
1986	23.5
1987	22.6
1988	22.8
1989	23.4
1990	24.2
1991	22.2
1992	22.4
1993	23.4
1994	24.2
1995	24.0
1996	24.3
1997	23.3
1998	20.8
1999	24.3
2000	21.6
2001	22.5
2002	23.1
2003	22.9
2004	22.9
2005	22.8
2006	23.3
2007	22.3
2008	22.6
2009	23.3
2010	22.7
2011	24.5
2012	24.8
2013	23.5
2014	23.2
2015	23.4
* 2016	19.3

* faltan datos de algunos meses, Aun no procesados por la CONAGUA.

- **Lluvias (anual y media mensual)**

La CONAGUA mantiene Registro de Lluvias por día desde el año 1939 a la fecha, presentándose los valores más bajos de precipitación (oscilando entre 15.9 a 18.7 mm en promedio) en los años 1950, 1956, 1962, 1974, 1996 y 2011 y los años con mayor cantidad de lluvias (60.5 a 68.3 mm en promedio) fueron 1967, 1971, 1973, 1975, 2003 y 2005; 2007 y 2016 son los únicos años en que el promedio ascendió a 84.3 y 77 mm de agua respectivamente. A continuación la tabla de registros de la CONAGUA.:



COMISION NACIONAL DEL AGUA
ORGANISMO DE CUENCA RÍO BRAVO
DIRECCIÓN TÉCNICA
Lluvia Mensual en mm.

Latitud 25°42'47.40
Longitud 99°16'35.20"

ESTACION: EL CUCHILLO

MUNICIPIO: CHINA

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1939	30.9	0.9	12.5	48.3	122.1	57.7	78.1	32.1	88.9	65.9	6.5	1.6	45.5
1940	2.8	2.4	21.1	0.0	40.4	130.8	4.2	32.0	28.8	107.0	1.2	73.3	37.0
1941	59.1	30.3	17.2	41.1	13.6	130.8	31.0	17.5	270.4	9.1	5.6	29.8	54.6
1942	18.5	13.1	3.3	20.9	17.1	102.5	71.2	57.5	84.4	81.1	1.5	1.3	39.4
1943	98.7	0.0	1.6	33.2	2.5	14.1	16.7	0.0	135.7	18.2	36.9	25.6	31.9
1944	8.1	0.0	19.1	0.0	94.8	79.3	66.8	224.4	127.6	29.9	18.9	6.7	56.3
1945	70.5	14.5	17.1	35.3	4.5	10.1	136.5	104.2	12.4	79.4	0.4	2.5	40.6
1946	14.1	35.5	0.0	26.3	113.9	23.5	23.7	24.7	84.5	128.9	1.2	0.6	39.7
1947	13.6	7.5	0.0	31.5	24.0	73.8	4.3	189.0	10.9	8.5	12.5	7.5	31.9
1948	0.6	10.3	18.7	53.6	70.7	78.0	55.5	81.5	240.1	74.2	1.0	1.2	57.1
1949	1.6	68.5	3.0	217.4	117.2	85.0	1.6	15.2	83.8	53.0	3.5	19.0	55.7
1950	0.0	6.7	17.4	81.3	10.8	62.6	53.0	4.9	39.8	49.2	0.0	0.0	27.1
1951	0.0	0.0	3.1	2.8	26.7	53.9	0.0	30.1	249.3	48.5	0.7	0.0	34.6
1952	0.0	5.6	24.4	12.2	39.3	89.9	12.5	0.0	14.8	0.0	44.8	0.0	20.3
1953	0.0	16.1	23.2	5.6	3.6	3.5	19.4	437.1	6.2	153.7	0.0	13.5	56.8
1954	1.2	1.1	0.0	43.5	64.6	23.9	65.1	69.1	13.0	65.8	23.0	0.2	30.9
1955	15.1	2.5	2.2	0.9	62.8	14.0	52.6	126.0	139.6	3.8	14.1	0.1	36.1
1956	0.7	3.6	0.0	12.6	5.7	0.0	32.6	62.8	57.5	0.6	14.9	0.3	15.9
1957	0.4	65.0	60.6	159.8	75.7	78.5	0.0	1.3	53.3	42.7	17.5	2.0	46.4
1958	42.3	9.2	7.9	4.9	93.4	204.2	19.5	80.6	134.1	164.7	29.5	17.7	67.3



1959	21.1	40.0	2.0	5.4	120.3	80.7	23.7	14.0	75.7	38.4	0.6	3.4	35.4
1960	1.2	15.1	2.0	7.9	4.8	83.3	18.9	119.5	76.2	54.3	14.1	9.4	33.9
1961	21.1	0.6	8.1	20.6	0.0	21.0	24.8	13.9	192.7	83.7	11.5	2.2	33.4
1962	2.4	1.0	13.0	30.6	40.6	23.9	0.0	19.3	68.9	2.7	5.7	28.7	19.7
1963	2.8	7.8	1.4	14.3	54.8	27.4	28.9	0.0	101.0	85.9	48.6	34.0	33.9
1964	9.0	0.2	8.8	44.0	124.2	31.5	102.1	1.0	44.6	30.6	19.3	8.4	35.3
1965	0.4	17.3	67.3	8.8	20.3	54.8	51.0	18.0	158.2	49.2	31.3	78.4	46.3
1966	24.9	16.5	29.2	23.9	192.5	120.4	125.0	26.8	49.5	67.8	2.3	0.0	56.6
1967	18.1	2.3	9.4	41.8	2.5	20.0	0.6	180.1	408.2	42.4	39.8	9.6	64.6
1968	14.4	13.7	12.3	20.6	48.0	67.8	69.1	60.4	38.2	13.7	7.4	0.1	30.5
1969	2.1	9.8	21.2	16.1	24.7	60.6	12.0	77.0	183.3	39.7	44.3	13.5	42.0
1970	16.2	20.0	4.0	24.1	73.3	114.3	70.2	73.1	142.9	4.8	0.0	0.5	45.3
1971	37.1	8.8	0.0	1.5	15.5	43.0	33.5	177.0	304.0	112.5	0.7	6.3	61.7
1972	2.6	10.7	16.8	36.2	188.0	131.9	122.0	13.7	131.6	15.0	22.2	5.0	58.0
1973	28.0	40.4	0.0	3.3	54.6	213.6	11.8	72.7	197.3	103.6	1.3	8.6	61.3
1974	3.4	0.0	40.3	34.0	6.0	48.3	19.4	4.2	39.0	2.5	2.3	1.3	16.7
1975	10.2	9.3	5.1	16.2	82.8	44.0	324.7	184.3	89.8	9.9	0.6	42.3	68.3
1976	1.8	0.0	13.2	44.7	102.1	103.1	149.0	55.8	164.6	47.1	76.1	16.1	64.5
1977	22.2	19.9	6.3	55.0	60.1	18.7	3.0	127.1	103.3	22.9	7.8	6.1	37.7
1978	37.0	13.1	0.5	29.1	93.7	37.7	38.0	80.3	403.9	52.5	3.9	9.1	66.6
1979	3.8	5.8	1.1	34.1	34.7	106.5	62.9	13.6	89.0	0.0	0.0	67.7	34.9
1980	6.7	9.7	0.2	0.0	74.7	0.0	12.1	57.5	54.0	147.6	48.3	5.7	34.7
1981	80.3	15.1	19.2	101.7	102.7	141.1	52.0	131.6	106.2	7.7	0.0	0.0	63.1
1982	0.5	5.4	7.0	65.9	102.7	12.8	0.0	1.0	59.6	35.8	25.5	56.6	31.1
1983	19.3	61.4	36.2	0.5	132.5	63.6	52.0	127.6	168.4	29.3	3.5	9.2	58.6
1984	127.2	3.9	2.5	0.0	80.1	24.8	25.4	75.9	102.1	20.4	14.4	29.0	42.1
1985	18.8	7.5	43.7	80.1	70.3	155.8	3.7	69.7	11.6	14.6	3.0	0.0	39.9
1986	3.0	25.4	3.7	47.5	79.0	110.6	11.0	23.6	48.3	10.4	29.8	87.3	40.0
1987	31.6	31.1	12.0	30.2	80.6	104.0	99.0	25.2	98.8	32.5	10.9	92.2	54.0
1988	34.6	13.9	9.0	38.4	90.0	50.4	57.4	140.4	232.1	31.6	0.0	INAP.	58.2
1989	5.8	11.3	0.5	36.5	0.3	30.0	78.4	78.1	1.0	17.2	6.9	64.2	27.5
1990	1.7	31.9	13.4	12.9	7.4	0.0	37.1	95.1	67.9	2.7	7.0	0.0	23.1
1991	19.6	20.7	1.5	12.3	61.7	16.0	22.4	1.3	96.4	27.2	11.8	23.5	26.2
1992	S.D.	33.4	3.7	77.2	80.0	6.0	0.0	157.5	47.0	83.1	60.1	30.2	48.2
1993	5.0	13.0	13.8	0.8	122.1	154.4	2.7	0.3	74.4	10.1	53.6	7.3	38.1
1994	82.7	2.0	29.5	8.3	65.9	113.1	77.8	26.7	69.8	17.2	0.0	12.3	42.1
1995	10.5	2.5	5.9	3.8	22.0	85.7	17.5	143.0	47.8	12.7	5.0	17.7	31.2
1996	6.8	0.7	4.5	4.4	0.0	3.7	8.0	132.6	15.5	27.0	5.0	0.0	17.4
1997	9.4	8.0	54.6	131.7	61.5	65.0	53.4	20.0	95.8	58.7	22.8	5.0	48.8
1998	0.0	32.5	35.0	0.0	0.0	42.0	0.0	19.6	131.2	173.7	69.5	0.0	42.0
1999	0.0	INAP.	25.0	0.0	72.0	84.8	46.8	4.0	52.0	6.2	0.0	0.0	24.2
2000	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0.6	11.3	1.0
2001	11.5	27.5	18.1	10.6	33.8	90.3	7.3	83.3	230.6	0.0	52.6	6.6	47.7
2002	INAP	0.4	INAP	7.9	12.8	14.3	201.0	6.3	284.4	163.9	20.9	2.0	59.5
2003	16.7	27.0	40.7	19.9	30.0	31.9	139.6	68.5	261.0	84.0	6.0	0.7	60.5
2004	9.8	6.5	87.8	197.4	74.4	79.7	110.6	51.0	240.9	5.5	2.1	13.6	73.3
2005	0.8	42.7	20.8	Inap.	139.7	0.0	312.3	0.0	182.5	58.0	11.2	23.9	66.0
2006	INAP	5.1	18.0	Inap.	99.0	48.0	39.2	44.8	317.6	46.6	1.9	79.2	58.3
2007	40.6	26.1	4.0	42.0	197.8	71.2	366.6	165.4	73.5	18.1	6.8	0.0	84.3
2008	52.2	4.0	INAP	19.7	5.2	9.1	142.0	125.9	226.1	1.0	19.3	2.0	50.5



2009	2.0	10.5	0.9	0.0	60.9	4.0	3.8	99.2	65.1	25.5	55.1	16.6	28.6
2010	38.1	35.1	13.8	153.5	34.5	24.0	246.7	13.5	64.6	21.0	0.0	0.0	53.7
2011	22.2	0.0	0.0	0.0	1.8	46.2	43.5	6.2	64.3	0.5	0.0	40.0	18.7
2012	1.0	95.6	10.3	100.3	53.4	88.9	10.4	31.0	46.7	22.2	50.9	6.0	43.1
2013	37.8	0.0	0.0	26.1	83.1	18.2	75.0	55.1	352.6	4.6	41.5	115.1	67.4
2014	8.5	9.9	15.2	5.7	41.6	67.5	39.6	124.7	203.4	65.5	76.9	46.7	58.8
2015	21.0	11.2	83.2	211.2	192.7	46.5	0.3	17.7	34.3	67.1	19.0	4.0	59.0
2016	24.3	0.0	50.8	202.2	100.1	36.7	85.0	109.0	234.9	27.7	37.3	15.5	77.0
MEDIA	18.8	15.5	15.5	37.7	62.0	61.2	58.6	68.2	122.1	44.9	17.1	17.9	

A continuación se detallan los registros de lluvias anuales (expresado en mm): 45.1 en **promedio anual**, considerando el comportamiento de los valores desde los años 1939 al año 2016.



Lluvia mensual en mm.

25°42'47.40

99°16'35.20'

ESTACION: EL CUCHILLO

AÑOS	ANUAL
1939	45.5
1940	37.0
1941	54.6
1942	39.4
1943	31.9
1944	56.3
1945	40.6
1946	39.7
1947	31.9
1948	57.1
1949	55.7
1950	27.1
1951	34.6
1952	20.3
1953	56.8
1954	30.9
1955	36.1
1956	15.9
1957	46.4
1958	67.3
1959	35.4
1960	33.9
1961	33.4
1962	19.7
1963	33.9
1964	35.3
1965	46.3
1966	56.6

1966	56.6
1967	64.6
1968	30.5
1969	42.0
1970	45.3
1971	61.7
1972	58.0
1973	61.3
1974	16.7
1975	68.3
1976	64.5
1977	37.7
1978	66.6
1979	34.9
1980	34.7
1981	63.1
1982	31.1
1983	58.6
1984	42.1
1985	39.9
1986	40.0
1987	54.0
1988	58.2
1989	27.5
1990	23.1
1991	26.2
1992	48.2
1993	38.1
1994	42.1
1995	31.2
1996	17.4
1997	48.8
1998	42.0
1999	24.2
2000	1.0
2001	47.7

2002	59.5
2003	60.5
2004	73.3
2005	66.0
2006	58.3
2007	84.3
2008	50.5
2009	28.6
2010	53.7
2011	18.7
2012	43.1
2013	67.4
2014	58.8
2015	59.0
2016	77.0
MEDIA	
ANUAL	45.1



Media mensual:



COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
ORGANISMO DE CUENCA RÍO BRAVO
DIRECCIÓN TÉCNICA
Lluvia Mensual en mm.

Latitud 25°4
Longitud 99°14

ESTACION: EL CUCHILLO

MUNICIPIO: CHINA

PROMEDIO MENSUAL=	MEDIA	18.8	15.5	15.5	37.7	62.0	61.5	58.3	67.7	120.6	44.9	17.1	17.9
-------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------

• **Humedad relativa**

La humedad relativa (H.R.) se define como el porcentaje (%) de vapor de agua que tiene una masa de aire en un momento determinado. Es la relación entre la humedad que tiene, y la máxima que podría tener a esa temperatura. Se expresa en porcentaje.

La H.R. indica la capacidad del aire para absorber agua. Una humedad relativa baja indica que el aire aún puede absorber humedad. Por ejemplo, si la humedad relativa es del 70 %, significa que el aire aún puede absorber hasta un 30% más de vapor de agua.

La H.R. nos da un índice de lo confortable que es el aire para nosotros (sensación térmica). Si es baja, el vapor de agua que exudan nuestros poros se evapora y nos sentimos bien. Si es alta, el sudor se vuelve pegajoso y queda sobre la piel.

La CONAGUA tiene registros de 15 años de la humedad relativa por mes, que va desde el año 2000 al 2015, aunque en algunos años no cuentan con registro, tal y como a continuación se aprecia:



ORGANISMO DE CUENCA RÍO BRAVO
DIRECCIÓN TÉCNICA
UNIDAD DE HIDROMETEOROLOGÍA

Datos medios de Humedad Relativa (de 0:00 a 23:59),

Año	ESTACION	Tipo	EDO.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	68.25	67.68	69.56	57.19	63.73	61.93	80.23	74.04	77.01	68.85
2001	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	75.32	74.10	73.52	71.71	68.35	64.17	61.93	64.88	77.05(1 1 días)	-	-	-	69.25
2002	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.73	80.17	74.72(1 5 días)	80.95
2004	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	80.38	72.88	80.35	82.26	86.91(1 días)	-	-	-	-	-	-	-	78.97
2005	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	48.59(0 días)	74.19	68.17	73.67	71.23	74.63	78.06	71.32	74.66	73.24
2006	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	64.02	68.58	72.59	68.10	73.54	70.41	70.08	68.91	76.60	78.32	74.05	83.14	72.36
2007	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	83.59	74.92	74.52	70.76	78.72	75.82	80.15	77.42	81.72	69.60	76.74	67.12	75.92
2008	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	72.81	67.31	63.67	70.49	71.77	69.29	80.33	78.55	81.37	76.27	75.42	70.61	73.16
2009	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	67.96	69.27	71.85	64.62	71.07	71.56	64.19	65.30	79.31	75.87	68.70	84.36	71.17
2010	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	77.14	77.86	65.13	77.33	72.47	74.83	85.00	74.21	82.03	72.84	64.61	66.76	74.18
2011	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	77.66	68.78	71.17	65.11	68.97	68.90	72.64	66.86	62.52	65.54	61.90	78.04	69.01
2012	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	69.81	85.42	73.66	72.54	71.33	69.51	71.04(7 días)	61.17(1 3 días)	63.78	62.83	69.10	59.94	69.79
2013	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	66.15	55.35	50.97	61.51	64.75	59.66	61.60	60.18	78.75	75.79	75.56	76.85	65.59
2014	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	65.76	82.33	76.40	64.10	63.86	66.19	26.16	3.00	3.00	34.34	-	48.02(1 1 días)	48.51
2015	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	44.87	35.59	47.36	86.06	93.22(1 0 días)	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	53.47
2016	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

De acuerdo a los datos de la CONAGUA en la zona de China Nuevo León, se tienen valores de 48.51 % a 80.95% (en el año 2003) que sería la fecha de mayor H.R., y en los años 2014, 2015 son los años con menos H.R.



- **Evaporación media anual**

La **evaporación** depende de un conjunto de factores, de los cuales los más importantes son la disponibilidad de agua del terreno, la humedad, la insolación y la velocidad del viento. Por el contrario, disminuye con insolación escasa, pequeña velocidad del viento, humedad alta y superficie cubierta de vegetación. La evaporación media anual registrada por CONAGUA tiene registros desde el año 1939 hasta el 2008, los valores van desde 145.42 hasta 256.66 mm. La mayor evaporación se presentó en el año 1956; no obstante se observa que se han presentado bajas evaporaciones en los últimos 12 años (2004 a la fecha).

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

ESTACION: EL CUCHILLO

AÑO	Anual
1939	229.13
1940	226.45
1941	190.88
1942	212.40
1943	241.83
1944	207.38
1945	224.67
1946	228.22
1947	223.88
1948	216.37
1949	206.18
1950	245.44
1951	235.73
1952	218.58
1953	248.25
1954	211.65
1955	224.13
1956	256.66
1957	223.73
1958	208.31
1959	214.86
1960	227.16
1961	231.05
1962	263.57
1963	233.31
1964	218.02

1965	220.64
1966	187.04
1967	215.75
1968	178.07
1969	185.22
1970	203.75
1971	214.91
1972	194.63
1973	189.59
1974	232.35
1975	208.32
1976	180.92
1977	203.56
1978	199.84
1979	211.39
1980	218.44
1981	184.20
1982	210.07
1983	186.85
1984	190.88
1985	199.73
1986	196.32
1987	183.84
1988	182.90
1989	218.09
1990	220.74
1991	200.53
1992	193.68
1993	189.52
1994	198.72

1995	207.70
1996	225.14
1997	190.49
1998	204.91
1999	210.69
2000	218.57
2001	179.27
2002	0.00
2003	0.00
2004	168.89
2005	163.68
2006	170.71
2007	145.42
2008	162.15
2009	171.91
2010	143.06
2011	214.01
2012	209.60
2013	191.94
2014	169.88
2015	161.88
2016	154.70

Nubosidad promedio anual. La CONAGUA no tiene registros de nubosidad para la zona de China Nuevo León.

- **Eventos extremos (ciclones, huracanes, tormentas y depresiones tropicales)**

Hablando de Nuevo León la temporada oficial de huracanes comienza el primero de junio y termina el 30 de noviembre. En la zona este del Pacífico Oriental, la temporada comienza oficialmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre. La escala Zaffir-Simpson indica los daños potenciales que puede provocar un huracán. La escala considera la presión mínima, los vientos y la marea de tormenta causada por el sistema.

En la zona de estudio (China, N.L), se han presentado eventos extremos a lo largo de los años, los de mayor impacto son de tipo hidrometeorológicos tales como tormentas, depresiones tropicales y algunos huracanes.

En el año 2013 el Gobierno Federal declaró como zona de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvia severa e inundaciones fluviales y pluviales del 14-17 de septiembre de 2013 a 22 municipios de Nuevo León en los que se incluía al municipio de China, como lugar donde se presentaron lluvias severas e inundaciones fluviales y pluviales.

En lo que respecta a huracanes, no se tiene registro en el Sistema Meteorológico Nacional a China como municipio afectado directamente por el impacto de huracanes, sin embargo los desarrollados en el país, han sido pieza clave para propiciar lluvias atípicas como tormentas o depresiones tropicales, tal es el caso del año 13-05 2015 y de acuerdo a registros de protección civil el municipio y el SMN:

- “se registraron precipitaciones que provocaron el desbordamiento del arroyo "El Treto ocasionando inundaciones en colonias como El Cuchillo y San Felipe; derivado de la tormenta tropical (TT) “Ana” originada en el Océano Atlántico, que fue el primer ciclón de la temporada 2015, desarrollado frente a la costa sureste de Estados Unidos a 275 km al sur-sureste.



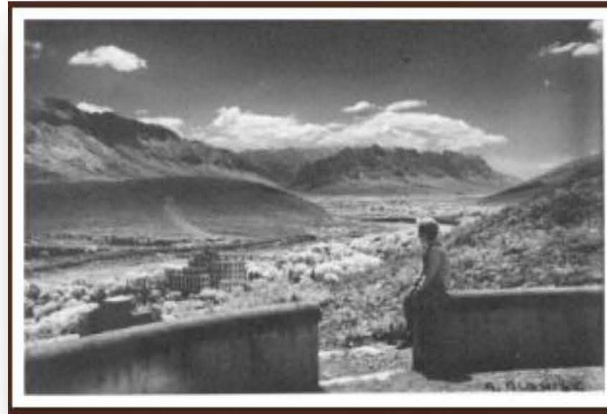
Deja desbordamiento de arroyo inundaciones en municipios de China, Nuevo León

- Protección Civil reportó para el 27 de julio del 2007 que en en China, 350 familias resultaron afectadas y tuvieron que ser trasladadas a dos albergues habilitados por las autoridades municipales. Las precipitaciones rebasaron los 240 milímetros en poco más de cuatro horas, lo que representó una tercera parte del promedio anual de las lluvias en la región.
- Las lluvias ocasionaron hundimientos en la carretera Monterrey-Reynosa, y provocaron el desplome de un tráiler a la altura del municipio de China, Nuevo León (ver imagen)



- En el año 2003 (17 de agosto) la depresión tropical DT Erika dejó inundaciones severas en el estado de Nuevo León, particularmente derivó su mayor precipitación en la Zona de China, Bravo, Doctor Coss; con vientos de hasta 50 km pr hr. (Protección Civil del Estado de N.L.)

Un dato histórico que se tiene registrado para la zona cercana a China es el suscitado en el año 1846, durante la Invasión Americana a México en el camino a Matamoros-Monterrey en el Municipio de Camargo, el ejército americano fue testigo de una inundación, observando que en la mayoría de las casas habían sido derribadas por una tormenta sólo había quedado la iglesia de Camargo.



Fuente: LA BATALLA DE MONTERREY 1846 por: Pablo Ramos
.correo:pabl Ramosbenitez@yahoo.com.mx

- **Vientos dominantes**

Los vientos predominantes son del sureste la mayor parte del año con vientos del norte en invierno.

- **Velocidad y dirección de los vientos**

Datos Medios de Rapidez de Viento en km/h (de 0:00 a 23:59),

Año	ESTACION	Tipo	EDO.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	PROMEDIO ANUAL
2000	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	15.02	15.73	18.08	17.33	15.45	11.71	12.03	10.03	9.58	10.413333
2001	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	10.26	10.58	11.20	13.63	13.49	13.94	15.58	15.35	12.08(11 días)	-	-	-	8.6691667
2002	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo													0
2003	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo													0
2004	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo													0
2005	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	10.98(0 días)	13.55	16.61	15.51	14.90	11.20	10.63	10.93	9.32	8.5541667
2006	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	10.60	11.94	12.93	14.11	15.69	15.22	14.27	15.37	11.41	9.68	10.18	9.30	12.558333
2007	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	8.76	7.24	11.34	10.17	9.66	10.09	7.42	5.97	4.80	6.80	4.05	2.58	7.4066667
2008	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1.86(17 días)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2009	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2010	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2011	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo							7.47	14.71	12.17	12.38	11.15	10.33	5.6841667
2012	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	8.46	8.71	12.16	11.47	11.73	13.30	11.94(7 días)	12.16(13 días)	11.97	11.39	8.88	7.66	8.0108333
2013	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	8.60	10.45	11.76	13.08	13.31	14.18	12.15	11.27	8.22	9.67	7.46	8.50	10.720833
2014	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	8.30	8.31	10.12	10.80	13.23	15.77	13.18	12.48	9.14	8.61	8.94	6.53	10.450833
2015	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	6.80	6.44	5.25	5.24	8.60	5.18	5.99	2.28	1.34	1.64	2.54	0.98	4.3566667
2016				1.33	2.01	1.48	0.20	Inap	0.00	0.02	3.91	10.37				1.61

La velocidad de los vientos de acuerdo a la estación meteorológica va desde 0.0, 0.20, 1.33 km/h como mínimas, hasta 18.0 km/h. Siendo en el año 2016 las de

menor velocidad y en el año 2000 por los meses de junio y julio los de mayor velocidad.

La dirección de los vientos se presenta al norte en época de invierno.

Datos Máximos de Rapidez de Ráfaga en km/h (de 0:00 a 23:59)

Año	ESTACION	Tipo	EDO.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2000	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	65(153 °)	68(302 °)	48(110 °)	59(167 °)	52(103 °)	51(337 °)	50(351 °)	64(345 °)	70(346 °)
2001	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	64(352 °)	64(329 °)	49(351 °)	59(39 °)	78(56 °)	71(21 °)	54(99 °)	56(103 °)	-	-	-	-
2002	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91(0 °)	14.3(332 °)	-
2004	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	8.5(0 °)	28.3(14 días)	67.8(300 °)	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	69(116 °)	53.4(130 °)	85.7(28 °)	47.1(130 °)	59.2(98 °)	56.3(125 °)	66.1(346 °)	48.3(344 °)
2006	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	58(329 °)	58(7 °)	57.5(114 °)	74.7(53 °)	75.3(94 °)	51.1(137 °)	43.6(130 °)	59.2(129 °)	60.3(57 °)	58.6(2 °)	63.2(11 °)	67.3(348 °)
2007	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	55.7(27 °)	55.7(24 °)	53.4(342 °)	59.8(349 °)	59.8(131 °)	60.9(242 °)	75.3(59 °)	58.6(133 °)	48.8(146 °)	75.3(345 °)	56.9(25 °)	53.4(329 °)
2008	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	62.60	81.10	63.20	63.20	74.20	69.60	62.60	51.70	52.30	70.70	66.70	46.50
2013	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	61.2(342 °)	73.1(349 °)	81.4(344 °)	64.7(340 °)	62.8(345 °)	61.3(345 °)	53.9(109 °)	56.7(116 °)	47.5(98 °)	50.6(355 °)	62.3(345 °)	50.8(23 °)
2014	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	65.5(346 °)	58.9(354 °)	81.9(337 °)	75.8(348 °)	55.1(135 °)	57.2(136 °)	74.5(46 °)	59.2(113 °)	50.7(79 °)	61.9(344 °)	61.8(344 °)	63(346 °)
2015	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	61.7(346 °)	56.2(351 °)	76(321 °)	66.2(319 °)	58.8(332 °)	50.5(144 °)	49.9(153 °)	48(95 °)	48(49 °)	61.9(58 °)	57(348 °)	72.3(338 °)
2016	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	68.5(346 °)	67.6(107 °)	63(323 °)	57.1(99 °)	34.8(261 °)	24.7(215 °)	-	-	-	-	-	-

• **Presión atmosférica.**

La **presión atmosférica** es la fuerza que ejerce el peso del aire sobre la superficie de la tierra. La CONAGUA reporta para la Estación Meteorológica el Cuchillo los siguientes datos:

Datos Medios de Presión Barométrica en hPa (de 0:00 a 23:59),

Año	ESTACION	Tipo	EDO.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2000	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	993.73	991.49	993.98	994.14	995.79	993.65	998.51	997.04	1003.07
2001	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1001.25	998.71	995.08	994.99	993.40	993.17	994.22	994.94	992.57(11 días)	-	-	-
2002	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	996.58	998.40	1000.67(15 días)
2004	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	999.11	999.93	999.19	994.83	991.36(11 días)	-	-	-	-	-	-	-
2005	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	-	-	999.58(0 días)	993.40	991.80	995.24	995.01	996.19	997.56	999.77	1001.28
2006	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1001.25	999.52	995.85	993.42	993.44	995.60	995.97	995.35	995.70	996.40	998.94	1002.81
2007	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1003.54	999.28	998.26	995.17	995.10	994.04	995.62	995.95	996.81	997.90	1001.26	999.11
2008	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1002.76	997.57	996.73	993.84	992.42	995.02	996.10	993.93	997.15	1000.95	1001.09	1001.45
2009	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1002.75	1000.68	997.72	994.92	993.70	993.20	995.45	996.8(5 días)	-	-	-	-
2010	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	-	999.23(5 días)	997.15	994.18	993.36	994.02	995.96	995.32	995.16	999.61	999.56	1000.65
2011	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1000.29	999.99	996.86	992.02	992.44	994.15	995.28	994.07	995.76	998.35	1000.23	1002.80
2012	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1001.87	1000.49	996.87	995.09	994.43	993.54	996.64(7 días)	994.57(13 días)	997.46	997.38	1002.82	999.23
2013	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1002.78	997.60	998.99	994.66	995.57	994.86	996.43	996.97	995.10	997.82	1003.47	1003.20
2014	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1004.08	999.01	998.45	995.24	996.44	994.31	997.20	996.05	996.90	997.65	1002.83	1001.99
2015	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1006.10	1002.47	1001.43	994.96	995.41	996.19	996.10	996.75	995.95	997.17	999.64	998.41
2016	P. Cuchillo	NL	P. Cuchillo	1002.13	1002.00	995.49	995.40	995.36	996.12	-	-	-	-	-	-



La presión barométrica o atmosférica oscila de 991.36 a 1006.10 hectopascal (hPa) en la zona de estudio, siendo los meses de marzo, abril, mayo, junio y agosto los de menor valor.

3.3.5. Hidrología superficial y subterránea:

Pertenece un 70% a la *Región Hidrológica San Fernando-Soto La Marina* (también conocida como Golfo Norte). Esta región corresponde a todas las corrientes que desembocan en el Golfo de México y que están comprendidas entre las cuencas de los ríos Bravo y Pánuco. Aproximadamente 20 por ciento de toda la superficie de esta región corresponde al estado de Nuevo León y el resto al estado de Tamaulipas.

Región Hidrológica Bravo-Conchos (30%). El río Bravo es el límite entre México y Estados Unidos por la frontera centro-norte y noreste (entre Ciudad Juárez, Chihuahua, y Matamoros, Tamaulipas). Tiene su origen en las montañas Rocallosas del estado de Colorado, Estados Unidos, y sigue una dirección norte-sur hasta entrar en territorio mexicano por Ciudad Juárez, donde cambia de dirección hacia el sureste hasta llegar al estado de Coahuila, ahí vira hacia el noreste, dentro del mismo estado cambia de rumbo hacia el sureste hasta su desembocadura en el Golfo de México. Desde su nacimiento hasta su desembocadura recorre 2,896 km, de los cuales 2,008 son parte de la frontera entre los dos países. De esta región tenemos en Nuevo León cinco cuencas. En la figura siguiente se muestra no sólo el trayecto del río Bravo/río Grande sino la interdependencia de una gran región con varias cuencas y que involucra a varios estados de dos países.

San Fernando-Soto La Marina (70%) y Bravo-Conchos (30%);

R. San Fernando (69%), R. Bravo-San Juan (26%), R. Bravo-Matamoros-Reynosa

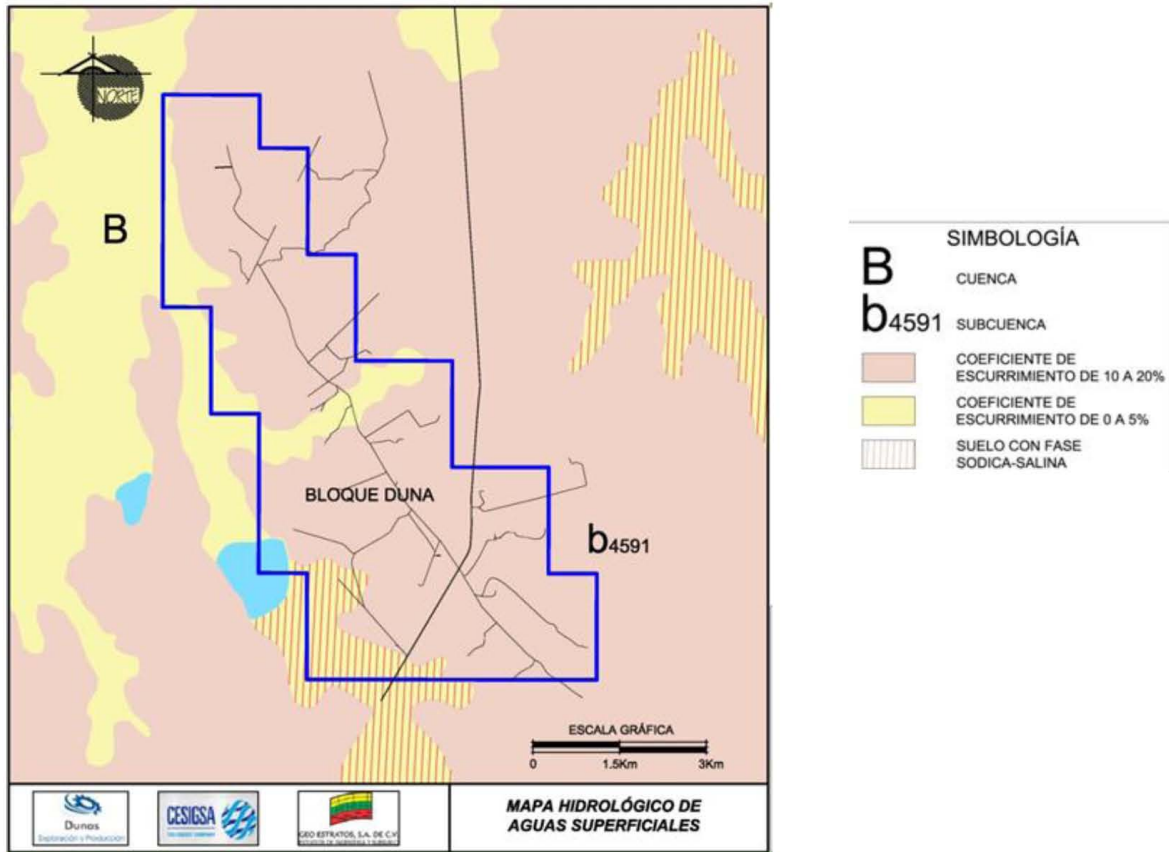
(4%) y Laguna Madre (1%) y subcuenca: R. San Lorenzo (66%), R. San Juan (23%), R. Bravo-Reynosa (4%), R. Pesquería (3%), R. Conchos (3%) y Laguna Madre (1%)

Corrientes de agua y cuerpos de agua:

Perennes: R. San Juan, R. Pesquería y R. Conchos:

Intermitentes: R. El Hueso, R. El Arroyal, R. Los Huisaches, R. Agua Dulce, R. Las Pulgas, R. El Maguey, R. La Parida, R. La Tigrosa, R. El Huisache, R.

Desagüe, R. Costalito (Jauja), R. Yesitos, R. Las Jaras, R. El Bayo, R. Medina, R. El Perico, R. El Colchado, Arroyo Salado, R. El Saucillo, R. El Saladillo, R. Las Comitas, R. Zamora, R. El Zaino, R. Salinillas, R. La Bota, R. San Lorenzo, R. Las Norias, R. Los Lobos, R. El Salado, R. Llano, R. El Zapatero, R. Sacahuistal, R. El Lobo, R. El Saladito, R. El Tejín, R. Laguna Loyola, R. Galvín, R. El Ebanito, R. Las Flores, R. Los Melones, R. El Zanjín, R. Las Tortugas, R. El Zopilote y R. El Mesquite P. El Cuchillo, P. La Isla, P. Grande y B. Monte de Huma.



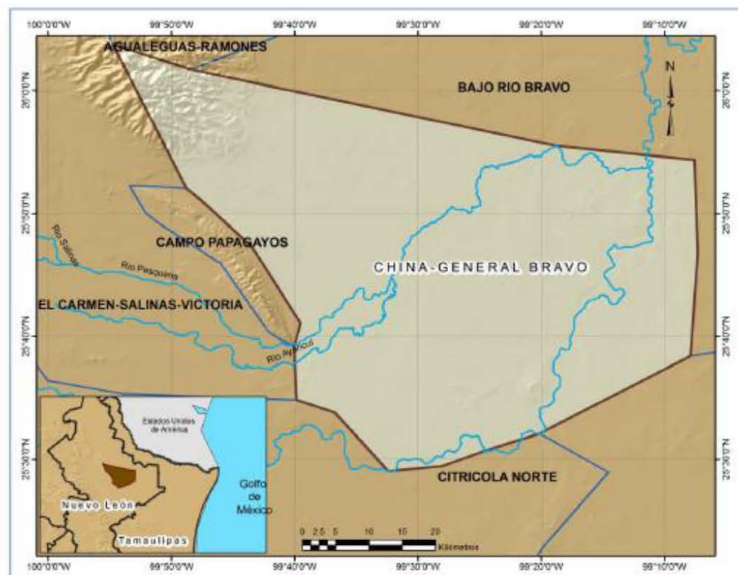
Como bien se aprecia en la Cartografía de INEGI, en el área contractual está presente un cuerpo de agua de tipo artificial que corresponde a la **Presa el Cuchillo**. Este cuerpo de agua es una presa de almacenamiento que tiene una capacidad de total de 1,1223.00 Mm³ cuya finalidad principal es abastecer de agua al área Metropolitana de Monterrey así como a municipios de la región periférica. El volumen de agua extraído de la presa el Chuchillo es usada para el riego, es en promedio 15.2 hm³. Fue construida en 1990 e inició operaciones en el año de 1994.

Aguas subterráneas.

En cuanto a las aguas subterráneas se ha comprobado que la presencia de la mayor parte de agua subterránea, se debe a la infiltración del agua en el suelo y forma parte del ciclo hidrológico. La presencia de agua está condicionada por ciertos factores entre los que se encuentran la precipitación, la fisiografía, la geología y la presencia o ausencia de la vegetación, incluyendo aquí el factor suelo.

La infiltración de la Sierra Madre Oriental es de mayor importancia que la Sierra Madre Occidental y otras sierras, debido principalmente a las calizas que a pesar de estar más compactas y ser diferentes por ejemplo a las de Yucatán, son afectadas por el agua, formando en ella cavernas de disolución. Esta sierra es una región excelente para el almacenamiento del agua subterránea.

El acuífero donde se sitúa el área contractual Duna pertenece al llamado China-General Bravo de la Región Hidrológico-Administrativa “Río Bravo” (Clave 1913), localizado en la porción noreste del estado de Nuevo León (ver Localización de acuífero) abarcando un área de 2 820.0 km². Este acuífero es continuamente estudiado para determinar la disponibilidad de agua, al menos cada tres años como lo marca la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento para el caso de otorgamiento de concesiones o asignaciones.



En cuanto a la litología que comprende el acuífero, está conformada principalmente por rocas sedimentarias como caliza-lutita, calizas, conglomerados y lutitas.

La vegetación que conforma al acuífero está cubierta en la superficie sur por matorral que es una vegetación arbustiva con altura comúnmente inferior a 4m. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados; la vegetación cubre una proporción relativamente pequeña del suelo, por lo que este siempre está expuesto al sol, la insolación suele ser muy fuerte e intensa, la humedad atmosférica baja y en consecuencia la evaporación y la transpiración alcanzan valores altos. También observamos cobertura vegetal tipo área agrícola la cual se desarrolla en suelos bien drenados. El área restante está constituida por pastizales y bosques.

En cuanto al suelo predominante en el acuífero es del tipo xerosol que es característico de regiones secas, cuya capa superficial es clara y delgada con cantidades de materia orgánica muy variables según el tipo de textura que tengan; bajo esta capa puede haber acumulación de minerales arcillosos y/carbonatados

En cuanto a la determinación de la disponibilidad media anual de aguas subterráneas, ésta se basa en la NOM-011-CONAGUA-2000 utilizando la fórmula

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$$

DAS= Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica

Rt= Recarga total media anual

DNCOM= Descarga natural comprometida

VCAS= Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA.

Siendo así, la CONAGUA establece los siguientes datos para el acuífero China-General Bravo:

- Valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 23.9 hm³/año.
- Descarga natural comprometida (DNCOM). Para este acuífero China-General Bravo no se consideró descarga natural comprometida.
- Volumen concesionado (VCAS), el volumen de extracción es de 8.217862 hm³/año (según REPDA de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha al 31 de marzo de 2011).



- Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS). La disponibilidad de aguas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro los ecosistemas.

Por lo tanto la disponibilidad de aguas subterráneas es:

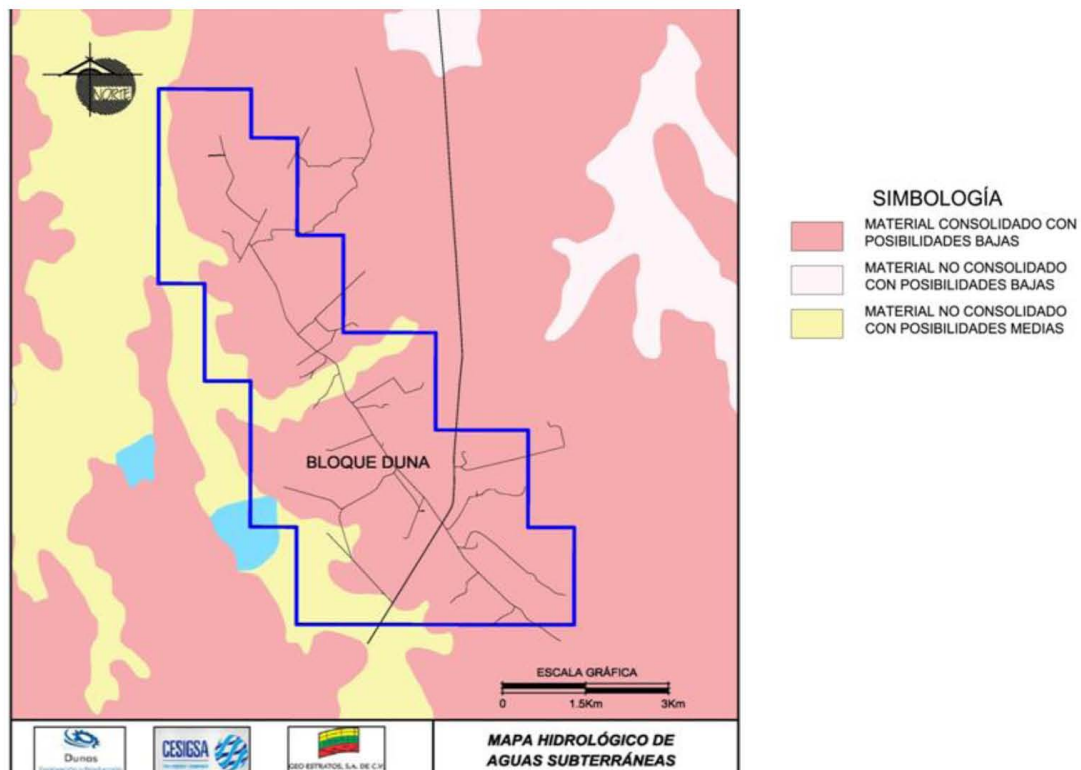
$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$$

$$DAS = 23.9 - 0 - 8.217862$$

$$DAS = 15.682138 \text{ hm}^3/\text{año}$$

El resultado indica que existe disponibilidad de 15'682,138 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

Por otro lado y de acuerdo a lo descrito por INEGI (ver mapa Hidrológico de Aguas subterráneas), la mayor parte del área contractual presenta material consolidado con posibilidades bajas, lo cual significa que está representada por rocas ígneas y sedimentarias que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de contener agua.



Identificación, localización, análisis de calidad de agua (superficial y subterránea).

El presente trabajo se llevó a cabo una serie de recorridos en cada una de las instalaciones del Bloque Duna, su infraestructura, hasta cubrir la totalidad del polígono del bloque. En esos recorridos se fueron registrando los cuerpos de agua presentes, fueran naturales o artificiales, identificando sus características visibles como presencia de agua, coloración, olor, presencia de seres vivos (peces), contaminantes presentes, residuos superficie estimada, distancia a las instalaciones, coordenadas, usos, etc.

De lo anterior, se registró en bitácora y se realizó un listado de los mismos para su posterior procesamiento en gabinete.

Cabe hacer mención que se realizaron análisis fisicoquímicos para conocer la calidad del cuerpo de agua Presa El Cuchillo, así como en presas de agua (jagüey) y pozos de agua o norias.

Los resultados aún no se tienen ya que están en proceso de análisis con el laboratorio acreditado, una vez que se tengan se procesaran y comparan con las normas correspondientes, con el fin de determinar su calidad, la dirección de flujo, entre otras características.

Jagüey- Presa	2	PMA-1	Jagüey Presa con Agua Aledaño a Gasoducto ERC Duna 1 a Mareógrafo	474840 2829514
		PMA-2	Presa aledaña LDD Duna 33	473 899 2830 048
Pozos - Norias	10	PMA-3	Pozo agua Aledaño Duna 109 Pozos Agua salada	474941 2826027
		PMA-4	Pozo agua Aledaño Duna 109 Pozo Agua Salada	475192 2826480
		PMA-5	Pozo de agua (Noria) Aledaño Pozo Duna 23 Sr. Gerardo Alfonso Rancho Los Pajareño	477040 2826529
		PMA-6	Pozo Agua Aledaño a Gasoducto ERC Duna 1 a Mareógrafo	474768 2829336
		PMA-7	Pozo agua (Noria) a 15 m de la Fuga Duna 33	473 471 2829 969
		PMA-8	Pozo Noria Propietario Juvencio Ordaz Ordaz Sra. Arcelia Sáenz Encargada	473774 2829957

	PMA-9	Pozo Agua Salada	473774 2829957
	PMA-10	Pozo Agua Salada Sr. Martín Alejo Enc. Pedro Moncada	474941 2826027
	PMA-11	Pozo agua Aledaña a la PA-01	471192 2833750
	PMA-12	Pozo agua salada 75 m profundidad agua a 4.5 m	475675 2826096

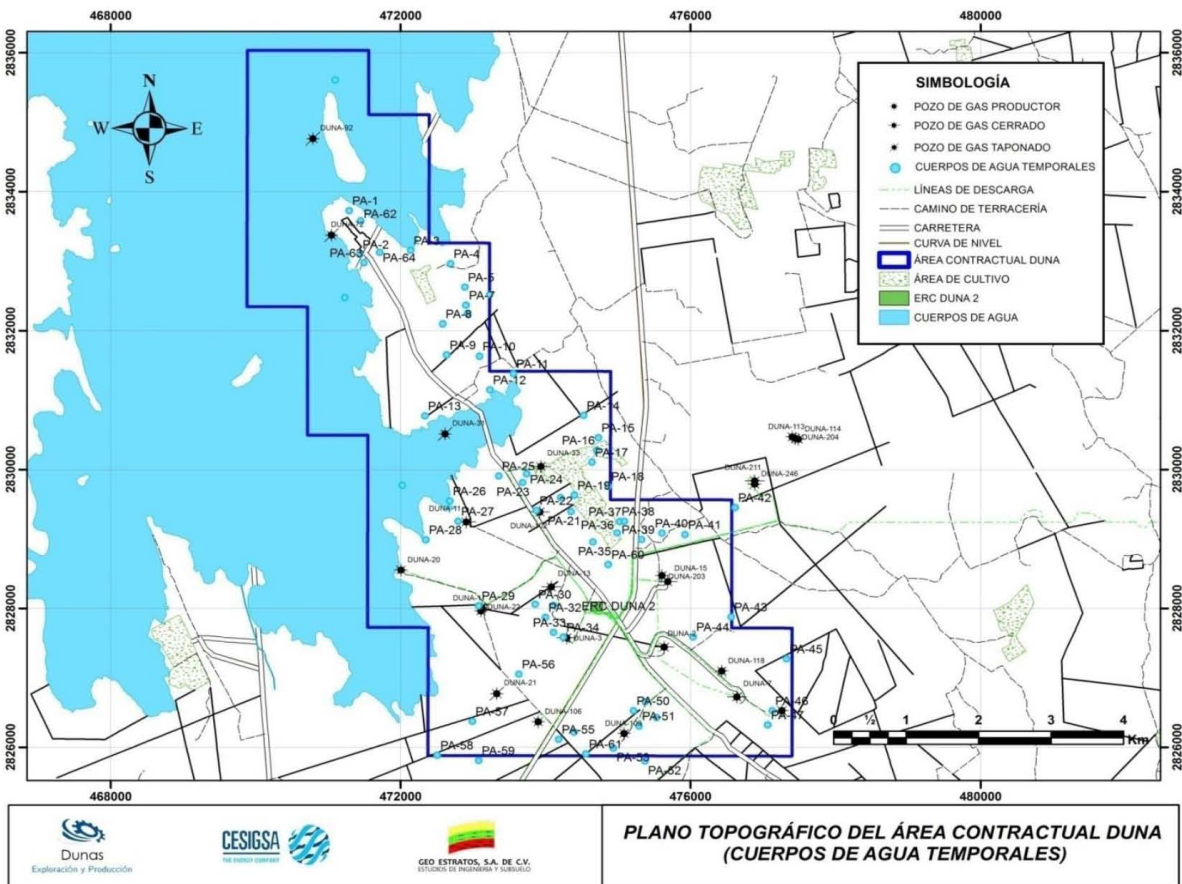
Durante los recorridos, se observaron presas o jagüeyes que son cuerpos de agua hechos por los propietarios de los ranchos para uso como abrevaderos de agua para su ganado (ver fichas en memoria fotográfica); siendo un total de 65 presas de agua, mismas que se localizan cercanas a las instalaciones del Campo Duna. A continuación se presenta la lista de las presas, su identificación y las distancias a dichas instalaciones.

N°	PRESAS DE AGUA (JAGÜEY)	COORDENADAS UTM WGS 84		OBSERVACIONES
		X	Y	
1	PA-1	471288.45	2833727.42	436m al NE del pozo taponado Duna 72
2	PA-2	471433.33	2833097.33	474m al SE del pozo taponado Duna 72
3	PA-3	472136.65	2833153.85	1.1Km al SE del pozo taponado Duna 72
4	PA-4	472687.98	2832962.56	1.7Km al SE del pozo taponado Duna 72
5	PA-5	472885.00	2832624.72	2.0Km al SE del pozo taponado Duna 72
6	PA-6	473226.74	2832518.37	2.3Km al SE del pozo taponado Duna 72
7	PA-7	472898.68	2832364.72	2.1Km al SE del pozo taponado Duna 72
8	PA-8	472579.01	2832096.76	1.6Km al N del pozo taponado Duna 31
9	PA-9	472633.49	2831648.92	1.1Km al N del pozo taponado Duna 31
10	PA-10	473086.29	2831630.36	1.2Km al NE del pozo taponado Duna 31
11	PA-11	473552.84	2831379.61	1.3Km al NE del pozo taponado Duna 31
12	PA-12	473230.07	2831147.01	885m al NE del pozo taponado Duna 31
13	PA-13	472334.52	2830772.82	373m al NW del pozo taponado Duna 31
14	PA-14	474522.57	2830777.56	944m al NE del pozo Duna 33
15	PA-15	474724.99	2830457.00	894m al NE del pozo Duna 33
16	PA-16	474701.86	2830277.95	803m al NE del pozo Duna 33
17	PA-17	474638.24	2830104.67	705m al E del pozo Duna 33
18	PA-18	474859.48	2829756.52	90m al NW de DDV del Gasoducto ERC 1 a Mareógrafo
19	PA-19	474393.11	2829629.94	538m al NE del pozo Duna 102

20	PA-20	474205.17	2829595.14	358m al NE del pozo Duna 102
21	PA-21	474349.09	2829393.62	438m al E del pozo Duna 102
22	PA-22	473871.45	2829410.39	45m al NW del pozo Duna 102
23	PA-23	473681.76	2829810.73	340m al SW del pozo Duna 33 (Propiedad del Sr. Juvencio Ordaz)
24	PA-24	473737.35	2829937.44	222m al SW del pozo Duna 33 (Propiedad del Sr. Juvencio Ordaz)
25	PA-25	473350.66	2829906.07	75m al W de la línea de descarga del pozo Duna 33 (Rancho los Fresnos)
26	PA-26	472676.38	2829546.81	383m al NW del pozo Duna 11
27	PA-27	472791.65	2829252.95	110m al NW del pozo Duna 11
28	PA-28	472344.02	2828987.16	555m al NE del pozo Duna 20
29	PA-29	473074.00	2828036.24	50m al W del pozo Duna 1
30	PA-30	473855.47	2828059.13	830m al W de la Estación Duna 2
31	PA-31	474106.53	2828042.91	578m al W de la Estación Duna 2
32	PA-32	473993.79	2827868.71	416m al NW del pozo Duna 3
33	PA-33	474108.61	2827652.73	197m al NW del pozo Duna 3
34	PA-34	474240.40	2827584.65	51m al W del pozo Duna 3
35	PA-35	474649.75	2828954.23	35m al E de DDV del Gasoducto ERC 1 a Mareógrafo
36	PA-36	474984.49	2829086.52	270m al E de DDV del Gasoducto ERC 1 a Mareógrafo
37	PA-37	475020.29	2829249.19	264m al E de DDV del Gasoducto ERC 1 a Mareógrafo
38	PA-38	475086.52	2829254.55	340m al E de DDV del Gasoducto ERC 1 a Mareógrafo
39	PA-39	475320.74	2828991.07	115m al N de la línea de descarga del pozo Duna 246
40	PA-40	475603.85	2829083.07	222m al N de la línea de descarga del pozo Duna 246
41	PA-41	475920.66	2829062.87	126m al N de la línea de descarga del pozo Duna 246
42	PA-42	476612.13	2829451.90	356m al SW del pozo Duna 246
43	PA-43	476558.06	2827876.34	1.0Km al SE del pozo Duna 15
44	PA-44	476032.91	2827589.02	131m al N de la línea de descarga del pozo Duna 118
45	PA-45	477320.19	2827272.94	755m al N del pozo Duna 23
46	PA-46	477125.86	2826524.75	137m al W del pozo Duna 23
47	PA-47	477063.05	2826322.47	279m al SW del pozo Duna 23
48	PA-48	475528.02	2826428.26	515m al NE del pozo Duna 109
49	PA-49	475372.18	2826655.08	527m al NE del pozo Duna 109
50	PA-50	475211.37	2826526.61	331m al NE del pozo Duna 109

51	PA-51	475287.54	2826305.15	247m al NE del pozo Duna 109
52	PA-52	475370.50	2825800.40	471m al SE del pozo Duna 109
53	PA-53	474932.48	2825986.65	266m al S del pozo Duna 109
54	PA-54	474389.73	2826218.47	659m al W del pozo Duna 109
55	PA-55	474178.57	2826114.37	879m al SW del pozo Duna 109
56	PA-56	473629.94	2827052.66	404m al NE del pozo taponado Duna 21
57	PA-57	472987.80	2826374.17	531m al SW del pozo taponado Duna 21
58	PA-58	472502.50	2825885.27	786m al SW del pozo Duna 106
59	PA-59	473074.43	2825808.64	1.4Km al SW del pozo Duna 106
60	PA-60	474862.22	2828630.70	540m al N de la estación Duna 2
61	PA-61	474553.00	2825905.00	597m al SW del pozo Duna 109
62	PA-62	471447.00	2833581.00	456m al NE del pozo taponado Duna 72
63	PA-63	471493.00	2832976.00	596m al SE del pozo taponado Duna 72
64	PA-64	471708.00	2833126.00	707m al SE del pozo taponado Duna 72
65	PA-65	472923.00	2832248.00	2.2 Km al SE del pozo taponado Duna 72

En el siguiente plano, se muestran las presas y cuerpos de agua identificados en el presente estudio LBA Bloque Duna.



Por otro lado es importante resaltar, que del total de cuerpos de agua localizados, se hizo una selección en base a criterios del cliente, por lo que a continuación se resume los puntos de muestreo tomados en los cuerpos de agua:

PUNTOS DE MUESTREO	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	CANTIDAD
MARGEN PRESA EL CUCHILLO	PMA18, PMA19, PMA20, PMA21	4
DENTRO DE PRESA EL CUCHILLO A 500 M	PMA14, PMA15, PMA16, PMA17	4
POZOS DE AGUA	PMA3, PMA4, PMA5, PMA7, PMA12	5
PRESAS DE AGUA	PA 49, PA50, PA24, PA25, PA53, PA52, PA18	7

Los parámetros muestreados, sus métodos de análisis y que actualmente se encuentran en proceso de análisis por laboratorio acreditado ante la EMA AC., son los siguientes:

#	PARAMETROS	NORMA/METODO DE ANALISIS
1	COLOR	NMX-AA-004-SCFI-2013
2	TURBIDEZ	NMX-AA-008-SCFI-2011
3	GRASAS Y ACEITE	NMX-AA-005-SCFI-2013
4	SOLIDOS SUPENDIDOS TOTALES	NMX-AA-034-SCFI-2015
5	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	NMX-AA-034-SCFI-2016
6	DUREZA TOTAL	NMX-AA-072-SCFI-2001
7	NITRATOS	NMX-AA-079-SCFI-2001
8	NITRITOS	NMX-AA-099-SCFI-2006
9	FOSFATOS	NMX-AA-029-SCFI-2001
10	CLORUROS	NMX-AA-073-SCFI-2001
11	DBO5	NMX-AA-028-SCFI-2001
12	COLIFORMES TOTALES	NMX-AA-042-SCFI-1987
13	COLIFORMES FECALES	NMX-AA-042-SCFI-1987
14	SAAMMS	NMX-AA-039-SCFI-2001
15	H.H.	NMX-AA-113-SCFI-2012
16	PLAGUICIDAS	EPA 8081B
17	PH	NMX-AA-008-SCFI-2011
18	CONDUCTIVIDAD	NMX-AA-093-SCFI-2000
19	OXIGENO DISUELTO	NMX-AA-012-SCFI-2001
20	TEMPERATURA	NMX-AA-007-SCFI-2013

En la zona de estudio que comprende el área contractual Duna, *No* se localizan cuerpos de agua naturales como ríos, arroyos o lagunas y mucho menos se localiza cercano a zonas costeras.

EROSIÓN.

El presente apartado relativo a la Erosión, se hizo una revisión bibliográfica de trabajos realizados en la zona, de lo cual se encontró que existe poca información respecto a las condiciones de Erosión del suelo en el país y con mayor razón específico para la zona.

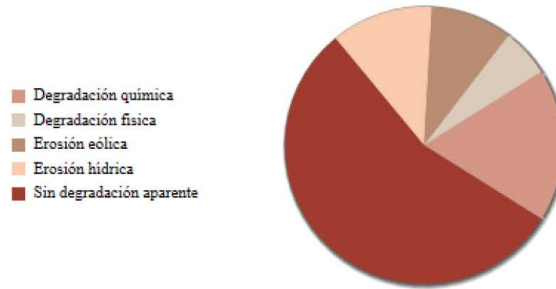
De igual manera, no fue posible realizar un estudio edafológico debido a la complejidad de realizar estos trabajos en el tiempo que dura el desarrollo del

proyecto, se requiere mayor tiempo y recursos para llevar a cabo dicho estudio, no obstante se consultó toda la información bibliográfica necesaria para conocer los estudios y tener un acercamiento de las condiciones actuales del suelo en la zona.

En ese sentido, se habla de que la degradación del suelo, que se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas disminuyen su productividad biológica y su capacidad actual o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998). Resulta de la interacción de factores ambientales, como el tipo de suelo, la topografía y el clima, y de factores humanos, como la deforestación, el sobrepastoreo y el uso de los recursos naturales (Semarnat y CP, 2003).

Debido a la diversidad de aproximaciones que pueden usarse para estudiar la degradación del suelo, es muy difícil desarrollar un sistema único para medirla. En el caso de México, se han realizado distintos estudios que por sus diversas aproximaciones, metodologías y definiciones, dificultan la comparabilidad de sus resultados. Ejemplos de esta divergencia son las recientes estimaciones publicadas en 2013 por la Comisión Nacional Forestal (Conafor) y la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) como parte del estudio para delimitar la Línea Base Nacional de Degradación de Tierras, y en el cual estimaron en 61.7% la superficie nacional afectada por erosión hídrica, eólica y degradación química y física. En contraste, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) publicó en 2014 los resultados preliminares del mapa de Erosión de Suelos en México escala 1:250 000, en el que muestra que cerca de 55% del territorio nacional está afectado por erosión hídrica y eólica. Cuando se comparan las cifras específicas para cada tipo de erosión, las diferencias son aún mayores.

Con respecto a la superficie afectada por los diferentes procesos de degradación, la degradación química ocupaba el primer lugar (34.04 millones de hectáreas, 17.8% del país), seguida por la erosión hídrica (22.72 millones, 11.9%), eólica (18.12 millones, 9.5%) y la degradación física (10.84 millones, 5.7%; Figura siguiente).



Nota:
 Superficie nacional considerada: 1 909 818.5 km². No incluye cuerpos de agua, asentamientos humanos, zonas urbanas, regiones desprovistas de vegetación y superficie insular.

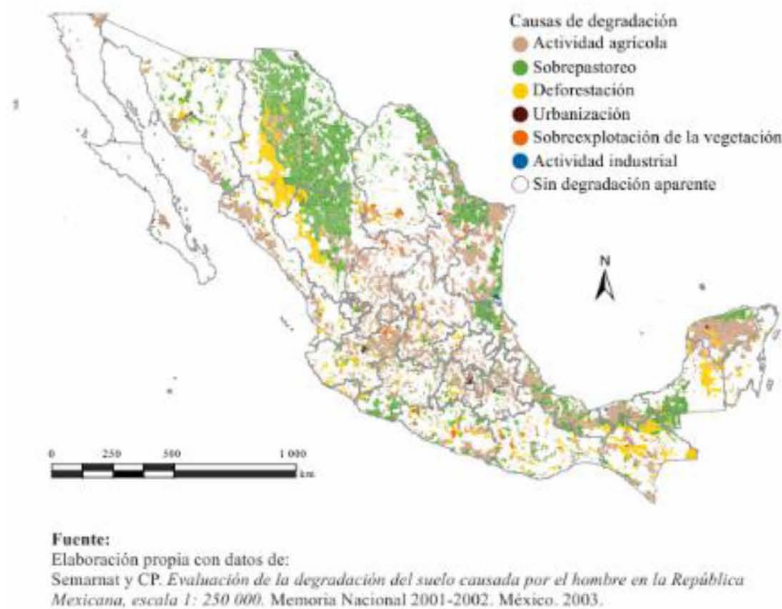
Fuente:
 Elaboración propia con datos de:
 Semarnat y CP. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1: 250 000. Memoria Nacional 2001-2002. México, 2003.

Figura: Superficie relativa afectada por procesos de degradación de suelo en México, 2002.

Las causas de la degradación de los suelos en el país involucran actividades de diversa índole: 35% de la superficie degradada se asocia a las actividades agrícolas y pecuarias (17.5% cada una de ellas) y 7.4% a la pérdida de la cubierta vegetal (ver Mapa). El resto se divide entre urbanización, sobreexplotación de la vegetación y actividades industriales.

La pérdida de suelo por erosión hídrica, indica que el 42.04 % de territorio nacional está afectado por algún nivel de pérdida de suelo, mientras que en 57.96% de la superficie nacional la pérdida es nula.

En cuanto a la pérdida de suelo por viento, 88.96% del territorio nacional está afectado por algún grado de erosión, mientras que 11.03% no presenta problemas de erosión eólica.



Mapa. Principales causas de la degradación del suelo en México 2002

El problema de la erosión en los suelos de la llanura esteparia (cuyo origen aluvial) se presenta de tres maneras: fluvial, pluvial y eólica. Entre las zonas que más están afectadas se encuentran el desierto de Mina y García y el altiplano en el sur nuevoleonés. Ahí se pueden observar cárcavas, efectos de la erosión fluvial. Este tipo de Erosión también se puede encontrar en zonas esteparias más que en pequeñas unidades.

El viento (eólica) es otro tipo de erosión que en determinados periodos del año afecta a gran parte de las poblaciones, llanos y a la misma ciudad de Monterrey (Merla).

La erosión también se manifiesta por el *sobrepastoreo* y la acción directa del hombre desertizan gran parte de nuestras estepas y bosques templados, tal como se aprecia en el mapa: principales causas de la degradación del suelo en México 2002 (ver imagen mapa).

Por otro lado y en trabajos realizados por Martín A. Bolaños, y otros elaboraron un mapa de erosión de los suelos de México y posibles implicaciones en el almacenamiento de carbono orgánico del suelo.

De acuerdo a la FAO (2015) la erosión del suelo se define en términos generales como la eliminación acelerada de la capa superior del suelo de la superficie de la tierra por agua, el viento o biolabranza.

Este trabajo ellos determinaron que el 76% de la superficie nacional tiene algún grado de afectación por erosión hídrica, que corresponde al 6.79% con un grado de erosión extrema, el 5.79% fuerte, 26.37% moderada y 37.06% leve. Los estados más afectados por la erosión apreciable (superficie relativa) son: Distrito Federal, Tlaxcala, Estado de México y Michoacán y por el contrario los menos afectados son Tabasco, Quintana Roo y Campeche.

A continuación el mapa de Erosión a escala 1:50 000 SAGARPA, INEGI-CONAFOR-COLPOS.

BOLAÑOS *ET AL.* MAPA DE EROSIÓN DE LOS SUELOS DE MÉXICO

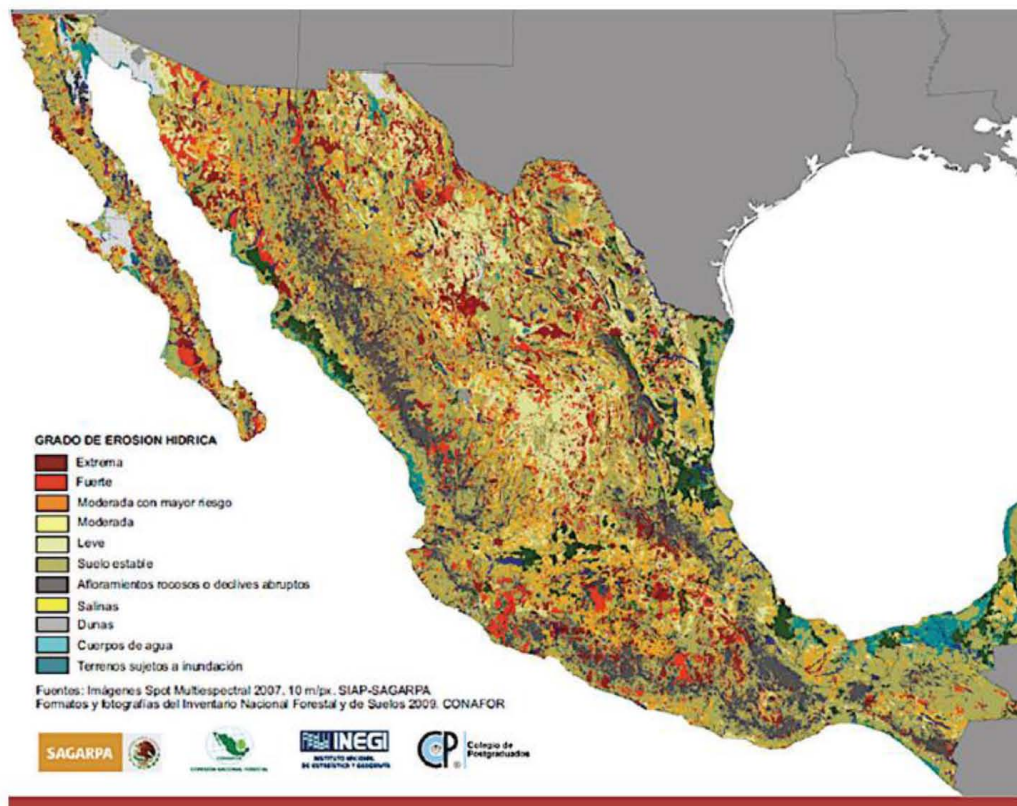


Figura 11. Mapa Nacional de Erosión, escala 1:50,000. SAGARPA- INEGI-CONAFOR- COLPOS.

Siendo así y de acuerdo al mapa de Erosión, la zona donde se localiza el Bloque Duna, presenta de acuerdo al mapa anterior, dentro de una zona con erosión hídrica Moderada o con mayor Riesgo, aunada a la erosión originada por el

sobrepastoreo, cuya principal actividad es el desarrollo de la ganadería extensiva, particularmente dentro del polígono Bloque Duna.

Paisaje.

El área donde se encuentra enmarcada el área de estudio Bloque Duna, se encuentra localizada en un ambiente donde predomina el paisaje árido, asociado a climas B secos de la clasificación de Koeppen seco Estepario, con lluvias a fines de verano. Muy extremo con oscilaciones mayores de 17°C.

En este tipo de paisaje predomina vegetación compuesta principalmente por matorral bajo espinoso y mezquital (Mz), predominan el mezquite (*Prosopis glandulosa*), chaparro prieto (*Acacia amentácea*), cenizo (*Leucophyllum*), sangre de drago (*Jatropha spathulata*), palmito (*Brahea dulcis*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), anachuita (*Cordia boissieri*).

En términos generales predomina una pérdida de biodiversidad asociada a problemas de deforestación y cambios en el uso de suelo. El efecto más importante para los manejadores y propietarios de ranchos diversificados es el desplazamiento de las poblaciones de fauna silvestre hacia lugares que puedan proporcionar los requerimientos básicos como alimento, agua, cobertura vegetal y espacio vital, para obtener un desarrollo vigoroso y saludables de los animales silvestres (Ramírez, 2004).

Muchos árboles y arbustos de especies leguminosas son utilizadas como alimento para el ganado dado que permanecen verdes y con un contenido relativamente alta de nutrientes durante el año. Este uso, ha provocado modificaciones en la composición florística y la estructura de la formación vegetal. Esta transformación de la estructura vegetal ha ocasionado cambios importantes en el balance de las poblaciones silvestres.

En cuanto al entorno socioeconómico, el área de estudio se encuentra establecida en la zona rural de China Nuevo León, con predominancia de actividades ganadería y pesca principalmente por lo que las actividades primarias son llevadas a cabo en la cabecera municipal de la localidad de China.

No hay presencia de cuerpos de agua relevantes desde el punto de vista estético, como ríos, arroyos, cascadas, etc., sin embargo se localiza la Presa el Cuchillo que es un cuerpo de agua de gran relevancia, no solo para la zona local por las actividades de pesca para autoconsumo y deportiva, sino para la zona metropolitana de Nuevo León, ya que es quien abastece en mayor cantidad a la

Ciudad industrial de Monterrey y sus ciudades vecinas. Otro valor que tiene la zona y de gran relevancia, es el gusto que tiene la gente foránea por la Cacería de especies silvestres principalmente de: venado y jabalí.

Patrimonio arqueológico.

No obstante que en la zona perteneciente a China, N.L., se localizan algunos sitios de valor arqueológico de acuerdo a registros del INAH en la zona de estudio particularmente dentro del polígono del Bloque Duna, No se tienen identificados hasta el momento ningún vestigio de valor arqueológico e incluso histórico.

Los sitios que tiene reportados el INAH (ver lista de sitios) fueron trasladados al programa Google para su ubicación geográfica, de lo que se derivó las imágenes siguientes. En las cuales se puede constatar que ninguno de estos sitios están dentro del polígono objeto del presente estudio, tal como puede apreciarse en las imágenes Google 1 y 2 siguiente:

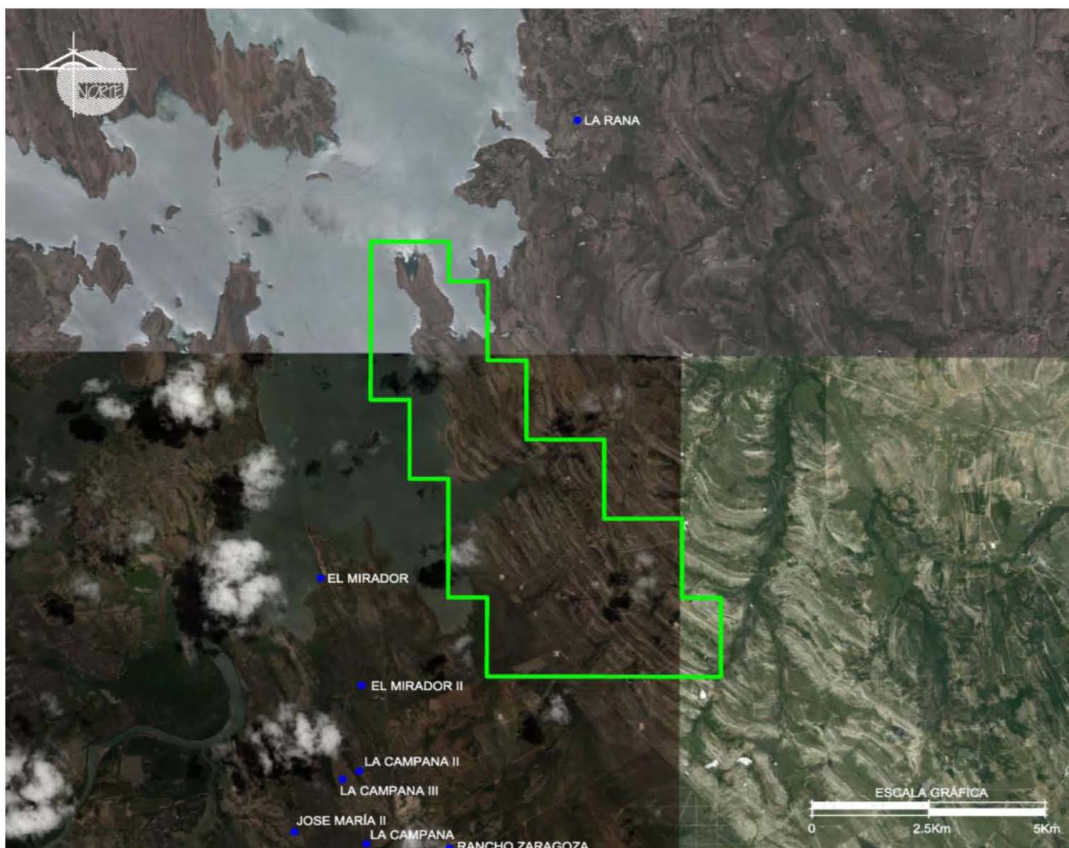


Imagen 1. Sitios INAH (FUERA DEL POLÍGONO)

Datos representados en la imagen Google 1

ID	CLAVE	Folio_Real	NOMBRE	ESTADO	MUNICIPIO	ESTRUCTURAS	CONCENTRACION	CONCHEROS	RUPESTRES	PALEONTOLOGICOS	YACIMIENTOS	UTMESTE	UTMNORTE
18111	G14C3819008	2ASA00019038	LA LUZ	NUEVO LEÓN	CHINA		X					465950	2819000
18122	G14C3919001R	2ASA00019084	LUZ VIEJA	NUEVO LEÓN	CHINA		X					468225	2819650
18125	G14C3919003	2ASA00019087	LOS CIGARROS	NUEVO LEÓN	CHINA		X			X		471925	2815813
18126	G14C3919004	2ASA00019088	LA MASCOTA	NUEVO LEÓN	CHINA		X			X		473890	2810975
18127	G14C3919005	2ASA00019089	LA LEONA	NUEVO LEÓN	CHINA		X			X		480578	2803285
18403	G14D4119001	2ASA00022835	CERRITO DE JESÚS	NUEVO LEÓN	CHINA		X					500645	2781727
36442	G14C2919006	2ASA00023660	EL MIRADOR	NUEVO LEÓN	CHINA		X		X			468800	2828176
37453	G14C3919006	2ASA00023540	EL GALVAN	NUEVO LEÓN	CHINA		X					472393	2819815
37460	G14C2919001	2ASA00023543	JOSÉ MARÍA	NUEVO LEÓN	CHINA		X					468115	2821237
37461	G14C2919002	2ASA00023544	JOSE MARÍA II	NUEVO LEÓN	CHINA		X					468242	2822248
37462	G14C2919003	2ASA00023545	LA CAMPANA	NUEVO LEÓN	CHINA		X					469785	2821968
37463	G14C2919004	2ASA00023546	LA CAMPANA II	NUEVO LEÓN	CHINA		X					469633	2823667
37464	G14C2919005	2ASA00023547	LA CAMPANA III	NUEVO LEÓN	CHINA		X					469279	2823478
37751	G14C2919007	2ASA00023669	EL MIRADOR II	NUEVO LEÓN	CHINA		X			X		469683	2825672
37752	G14C8719055	2ASA00023549	EL MORRITO	NUEVO LEÓN	CHINA		X			X		417892	2659411
37753	G14C8719056	2ASA00023670	EL MORRITO II	NUEVO LEÓN	CHINA		X			X		418117	2659337
37757	G14C2919008	2ASA00023552	EL REBAJE	NUEVO LEÓN	CHINA		X			X		468330	2820527
37761	G14C2919011	2ASA00023555	LA RANA	NUEVO LEÓN	CHINA		X					474316	2838872
37762	G14C8719059	2ASA00023672	LA TUNA	NUEVO LEÓN	CHINA		X					424402	2657290
37763	G14C3919007	2ASA00023563	LAS HERMANAS	NUEVO LEÓN	CHINA		X					473095	2818716
37766	G14C3819019	2ASA00023566	LAS MUJERES	NUEVO LEÓN	CHINA		X					453649	2806950
37768	G14C2919009	2ASA00023568	RANCHO ZARAGOZA	NUEVO LEÓN	CHINA		X					471570	2821863
37769	G14C2919010	2ASA00023569	SAN JUAN	NUEVO LEÓN	CHINA				X			473562	2843493

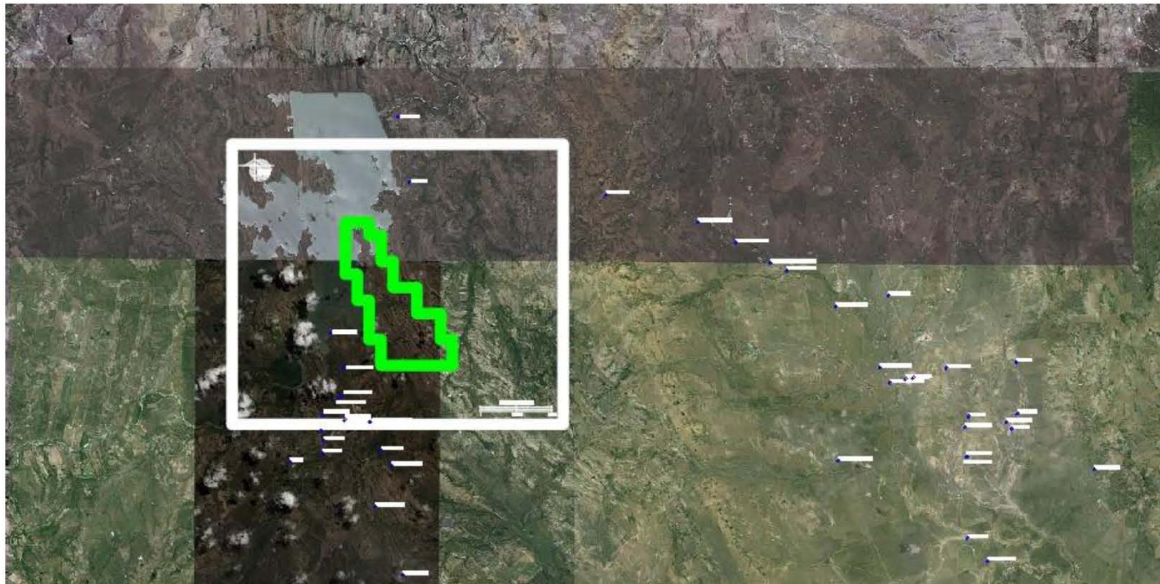


Imagen Google2: Sitios INAH (FUERA DEL POLIGONO)

SITIO	CLAVE		UTM E	UTM N
REPRESA	G14 D21	001	516664	2821348
GASODUCTO	G14 D21	002	516295	2821829
BENAVIDES	G14 D21	003	508017	2830792
LOS ADOBES	G14 D21	004	512049	2825663
LAGUNA	G14 D21	005	516987	2826086
CHARCO LARGO	G14 D21	006	507375	2825718
CHARCO LARGO 2	G14 D21	007	508098	2824610
POZO BENAVIDES	G14 D21	008	504301	2830037
DIVISADERO	G14 D21	009	509193	2824892
SAN LORENZO	G14D31	002	513514	2819389
RAMIREZ	G14D21	010	513643	2822229
CHARCO LARGO 3	G14D21	011	504446	2819102
AGUA DULCE	G14D31	003	513461	2819373
EL BARROSO	G14D21	012	522453	2818457
CARCABAS	G14D31	004	513551	2813591
AGUA DULCE 2	G14D31	005	514969	2811985
RANCHO EL COSTALITO	G14C29	019	499674	2833117
CORRAL BLANCO	G14C29	020	497272	2834574
CABEZA DE TORO	G14C29	021	494597	2835993
SAN FELIPE	G14C29	022	488185	2837987
PANTEON	G14D21	013	509733	2824966
RAMIREZ 2	G14D21	014	517043	2822424
SANTA ENGRACIA	G14D21	015	500878	2832596
DIVISADERO 2	G14D21	016	513386	2821445
EL ROCIO	G14D31	001	511153	2806724

Listado de sitios INAH representados en la Imagen Google2

Por otro lado, durante los recorridos y de acuerdo a la metodología propuesta No se localizaron, ni observaron sitios arqueológicos o de algún valor cultural.

De igual manera pudo constatarse durante las encuestas (ver encuestas en apartado de **(Anexo “C” del resuelve Octavo Actividades realizadas)** a los propietarios y encargados de los ranchos, los cuales señalaron que no tenían conocimiento alguno (durante el tiempo que tienen establecidos en la zona), de la existencia de dichos sitios.

8.1.3.- MEDIO BIÓTICO

Ecosistemas Naturales: El principal ecosistema presente en el área es el matorral espinoso Tamaulipeco, el cual tiene una biodiversidad normal, acorde a los resultados del índice de Shannon.

DESCRIPCIÓN DE FLORA Y FAUNA DEL ÁREA CONTRACTUAL DUNA

FLORA

México ha sido catalogado como un país megadiverso, estimándose que ocupa el 4° lugar mundial con respecto a la riqueza florística. La riqueza estimada para

diversidad florística es de casi 23 000 especies de plantas vasculares, incluidas en 2 804 géneros y 304 familias, esta diversidad se atribuye a factores físicos tales como la orografía, clima, hidrología y la ubicación de México entre los reinos biogeográficos nearctico y neotropical.

A pesar de que el país cuenta con más de 2.3 millones de colectas botánicas y existen numerosas floras regionales, aun no se cuenta con una flora nacional y se estima que un 30% del territorio aún no está incluido en algún estudio florístico formal. Para el estado de Nuevo León, se registran de manera aproximada 2 832 especies de plantas vasculares en una superficie de cerca de 65 000 km² (Velazco, 2009).

En el estado de presentan tres zonas florísticas (Figura 1) bien definidas, las cuales corresponden a las descritas en algunos casos como provincias fisiográficas.

A. Planicie Costera del Golfo

Ocupa la porción norte, noroeste y centro del estado, se presentan elevaciones desde los 50 a los 250 msnm, su topografía es de forma general plana, a excepción de algunos cerros y lomeríos de poca altitud, es esta zona donde se localizan los principales ríos del estado, los cuales fluyen hacia el este en dirección al Golfo de México. Geologicamente hablando esta región se constituye por sedimentos de la Era Cenozoica del Periodo Terciario.

B. Sierra Madre Oriental

Esta zona cruza el estado de sureste al noroeste, con algunas secciones que pueden considerarse islas geográficas, como es el caso de la Sierra Picachos y la Sierra Papagayos. Está compuesta de terrenos muy accidentados que forman pliegues paralelos y que alcanzan un promedio de 2 000 msnm, es en esta provincia donde se localizan los picos más altos, entre los cuales están el Cerro El Potosí, La Ascensión y San Antonio Peña Nevada todos con cerca de 4 000 msnm.

C. Altiplano Mexicano

Está localizada en la sección sur suroeste del estado, está compuesta de terrenos planos y algunas elevaciones montañosas aisladas y con lomeríos suaves, su altura varía entre los 1 500 y 2 000 msnm.

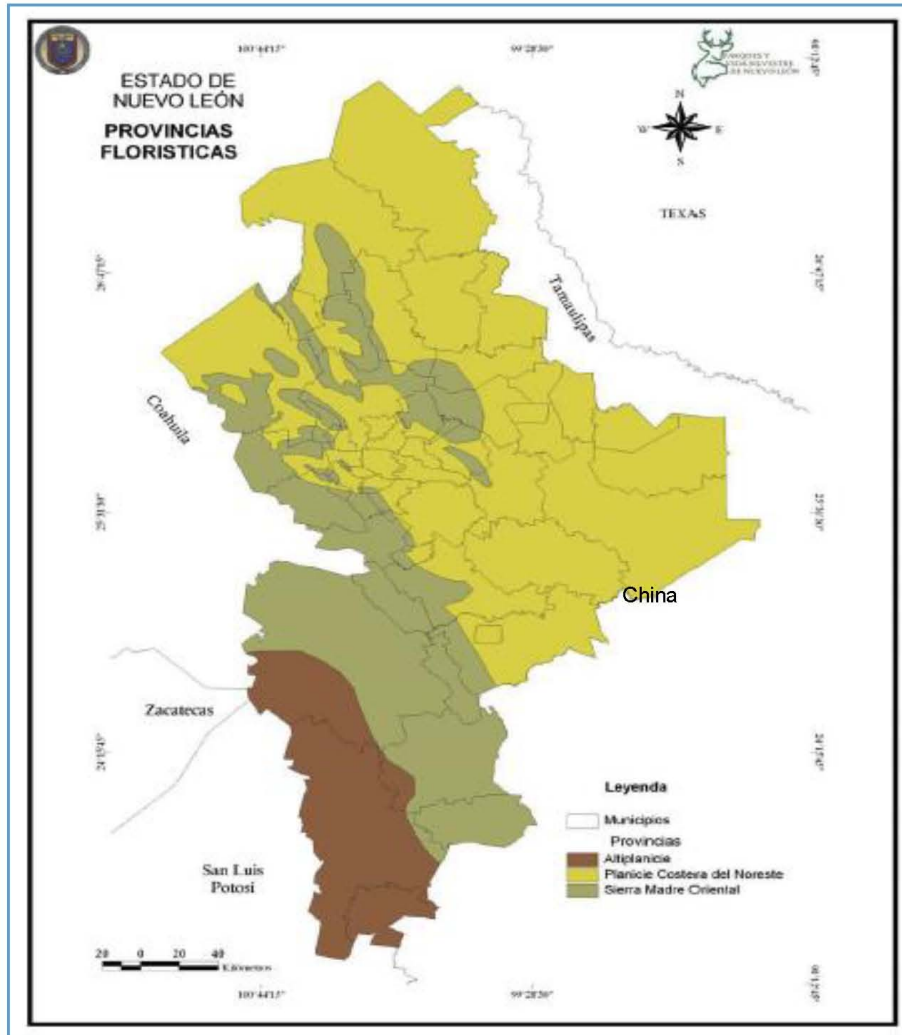


Figura 1. Provincia Florísticas de Nuevo León.

En la Figura 1. Se observa que el Municipio de China se encuentra en la Provincia Florística de la Planicie Costera del Golfo (Noreste), definiendo de esta forma que el Área Contractual Duna se encuentra en la citada provincia.

Como se ha mencionado con anterioridad la República Mexicana presenta una gran diversidad de condiciones ecológicas, lo que ha dado como resultado una riqueza florística y de vegetación donde prácticamente existen todas formaciones vegetales descritas a nivel mundial.

Nuestro país es uno de los más importantes en cuanto a diversidad biológica, ya que se calcula que alberga entre el 8 y 12% de las especies del planeta, además de que muchas son de las especies vegetales existentes son endémicas, por ejemplo cactáceas, de cuyas 900 especies, 687 son endémicas, el género Agave

(Agaváceas), tiene 375 especies reconocidas en América, de las cuales al menos el 81% se encuentran en México y de estas el 68% son exclusivas del país.

Las premisas anteriores son utilizadas por el INEGI para conocer las diferentes agrupaciones que existen en nuestro país, así como su ubicación, por lo que la información de Uso de Suelo y Vegetación toma una especial relevancia en cuanto a su conocimiento se refiere. A continuación se describen dichas agrupaciones:

Bosque de Coníferas: Comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas de origen septentrional (Holártico), principalmente en regiones templadas y semifrías con diferentes grados de humedad; por lo común con mínima variación de especies de coníferas y frecuentemente con pocos bejucos o sin ellos. Su desarrollo es consecuencia del clima y del suelo de la región, en la que sensiblemente no han influido otros factores para su establecimiento.

Bosque de Encino: Comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género Quercus (encinos, robles) que en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800 m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.

Bosque Mesófilo de Montaña: Comunidades vegetales que se caracterizan por la presencia de vegetación arbórea de densa a muy densa, con epífitas y helechos; se localizan principalmente en montañas, barrancas y sitios que presentan condiciones favorables de humedad y neblinas frecuentes. En México se localiza a altitudes entre los 600 m y 2 800 m.

Selva Perennifolia: Comunidades arbóreas de origen tropical que crecen en lugares con alta precipitación y cuyos componentes vegetales mantienen su follaje verde la mayor parte del año.

Selva Subcaducifolia: Comunidades arbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y cuyos componentes vegetales pierden las hojas del 50% al 75% durante la época seca del año.

Selva Caducifolia: Comunidades arbóreas o subarbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y en donde más del 75% de sus componentes vegetales pierden las hojas durante la época seca del año.

Selva Espinosa: Comunidades arbóreas o subarbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y en donde sus componentes vegetales pierden las hojas más del 75% durante la época seca del año y las especies que la forman tienen espinas en sus tallosy/o ramas. También se

consideran aquellas comunidades espinosas en donde el factor suelo es más determinante que el clima.

Pastizal: Comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo.

Matorral Xerófilo: Comunidades arbustivas, ocasionalmente subarbóreas, que en general presentan ramificaciones desde la base del tallo y cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m. Se distribuyen principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

Vegetación hidrófila: Comunidades arbóreas, arbustivas o herbáceas que habitan en terrenos pantanosos o inundables de aguas salobres o dulces poco profundas, son comunidades muy diversas florísticamente hablando. Estas comunidades son parte de los llamados “Humedales”.

En esta agrupación se consideran también dos conceptos que sin ser propiamente ecosistemas vegetales son relevantes:

Vegetación Inducida: Se considera en esta agrupación las comunidades vegetales que son favorecidas al interrumpirse el proceso natural de sucesión vegetal debido principalmente a las actividades humanas o bien a circunstancias especiales que favorecen su aparición.

Otros tipos de vegetación: Comunidades vegetales diferentes en su caracterización ecológica a las formaciones citadas anteriormente

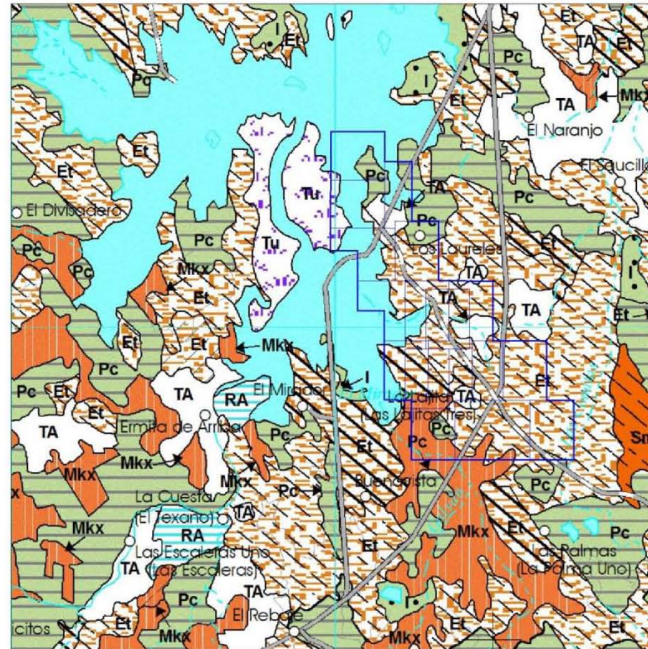
Los diferentes grupos de ecosistemas vegetales que se mencionaron en los párrafos anteriores y los tipos de vegetación que los componen, su agrupación se basa en el Sistema de Clasificación del INEGI para su utilización e la generación de Información de Uso de suelo y Vegetación y es consistente con el que se ha desarrollado en las series anteriores.

Los diferentes tipos de vegetación que se presentan, su agrupación se basa en afinidades ecológicas, florísticas y fisonómicas, considerando que éstas se agrupan en primera instancia cuestiones climáticas, aunque en ocasiones los aspectos edafológicos, geológicos y topográficos toman una especial relevancia.

Para el caso del Área Contractual Duna se utilizó la información del INEGI para determinar el o los tipos de vegetación presentes,

En el siguiente plano se aprecian los tipos de vegetación presentes en el Área Contractual Duna.

TIPOS DE VEGETACION EN EL CAMPO DUNA



Carta Uso del Suelo y Vegetación, Ciudad Rio Bravo G14-8, INEGI

Figura 2. Tipos de vegetación en el Área Contractual Duna.

Acorde a la información obtenida de INEGI en el área se presentan las siguientes asociaciones vegetales:

- ❖ **Pc:** Pastizal cultivado (Uso pecuario)
- ❖ **TA:** Agricultura de temporal anual
- ❖ **Et:** Matorral Espinoso Tamaulipeco
- ❖ **Mkk:** Mezquitil Desértico
- ❖ **Tu:** Tular

El INEGI define de la siguiente manera estos tipos de asociación vegetal:

Pastizal cultivado o Inducido: Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo y son clasificados como: **Pastizales Cultivados**, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Cultivos Anuales Temporal: El agua necesaria para el desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia. Anuales; son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.

Matorral Espinoso Tamaulipeco: Comunidad arbustiva o subarbórea formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200 m, siguiendo esta franja hacia el noreste del estado de Nuevo León se continua en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600 m. Este tipo de vegetación se establece en climas BS1(h')hx' y BS0(h')hx' que corresponden a los del tipo semisecos cálidos y muy cálidos con lluvias en verano y escasas a lo largo del año y en donde la temperatura máxima es de 40°C y la mínima de -2°C. La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 700 milímetros.

En su gran mayoría este tipo de vegetación se desarrolla en suelos del tipo aluvial, una pequeña porción en el estado de Coahuila en roca sedimentaria de tipo caliza y en algunas asociaciones de caliza – lutita, en algunas porciones al noreste de los estados de de Tamaulipas y Nuevo León se presenta en roca sedimentaria del tipo lutita – arenisca.

Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2 m de altura, as principales especies son: *Acacia spp.* (Gavia, Huizache), *Cercidium spp.* (Palo verde), *Leucophyllum spp.* (Cenizo), *Prosopis spp.* (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp.* (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o folíolos pequeños y con la presencia de espinas laterales.

Mezquital Desértico: Se presenta en noroeste del país, en forma discontinua entra también en Tamaulipas, y parte de los estados de Chihuahua, Zacatecas y San Luis Potosí, los tipos de climas predominantes son BW muy seco, BS secos la temperatura máxima es de 45.8°C y la temperatura mínima de -3°C, la precipitación media anual de 100 hasta 700 mm.

Este tipo de comunidad se desarrolla desde los 100 hasta los 2 300 m de altitud. Se presenta principalmente en llanuras, y en menor proporción sobre sierras y lomeríos. Los principales elementos son de porte arbustivo asociados con otros tipos de matorrales xerófilos como el matorral desértico micrófilo.

Las especies presentes son: *Prosopis juliflora*, *Acacia* spp, *Opuntia* sp, *Jatropha* sp. *Bouteloua* spp.

Tular: Es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas, formando prácticamente un solo estrato herbáceo de 80 cm hasta 2.5 m de altura.

Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha* spp.), y tutillo (*Scirpus* spp.), pero también incluye los llamados carrizales de *Phragmites communis* y *Arundo donax* y los “saibadales” de *Cladium jamaicense* del sureste del país.

Para el caso del Área Contractual Duna los porcentajes de cobertura de las distintas asociaciones vegetales son los siguientes:

- ❖ **Pc:** Pastizal cultivado (Uso pecuario), 6 %.
- ❖ **TA:** Agricultura de temporal anual, 6 %.
- ❖ **Et:** Matorral Espinoso Tamaulipeco, 56 %.
- ❖ **Mkx:** Mezquital Desértico, 7 %.
- ❖ **Tu:** Tular, 2 %.
- ❖ Superficie correspondiente a la Presa El Cuchillo, 23 %.

En el Municipio de China, N.L. se reporta la presencia de las siguientes especies de vegetación como las más comunes: mezquite (*Prosopis glandulosa*), ébano (*Pithecellobium flexicoule*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*), anacahuíta (*Cordia boissieri*), granjeno (*Celtis pallida*), guayacán (*Porlieria angustifolia*), barreta

(*Helietta parvifolia*), coyotillo (*Karwinskia humboldtiana*), amargoso (*Castela texana*), palo verde (*Cercidium macrum*), cenizo (*Leoucophyllum frutescens*), nopal (*Opuntia engelmannii*), brasil (*Condalia viridis*), huizache (*Acacia farnesiana*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), corona de cristo (*Koeberlinia spinosa*), palma (*Yucca sp*), colima (*Zanthoxylum fagara*), salvia (*Croton torreyanus*), uña de gato (*Mimosa sp*), coma (*Bumelia spiniflora*).

También pero no exclusivo para el Mpio. De China, se encuentran las siguientes especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, las cuales están registradas para la Cuenca de Burgos:

Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		
Nombre común	Nombre científico	Estatus
Viejito o cactus puerco espín	<i>Echinocereus reichenbachii</i>	Amenazada
Biznaga arcoíris	<i>Thelocactus bicolor</i>	Amenazada
Cola de rata o Sacasil	<i>Echinocereus poseelgeri</i>	Bajo Protección especial
Manfreda	<i>Manfreda longiflora</i>	Amenazada
Peyote	<i>Peyotl zacatecasensis</i>	Bajo proteccion especial
Coryphanta	<i>Coryphanta ramillosa</i>	Amenazada
Bola de nieve	<i>Epithelantha micromeris</i>	Bajo protección especial
Boton de oro	<i>Amoreuxia wrightii</i>	En peligro de extinción

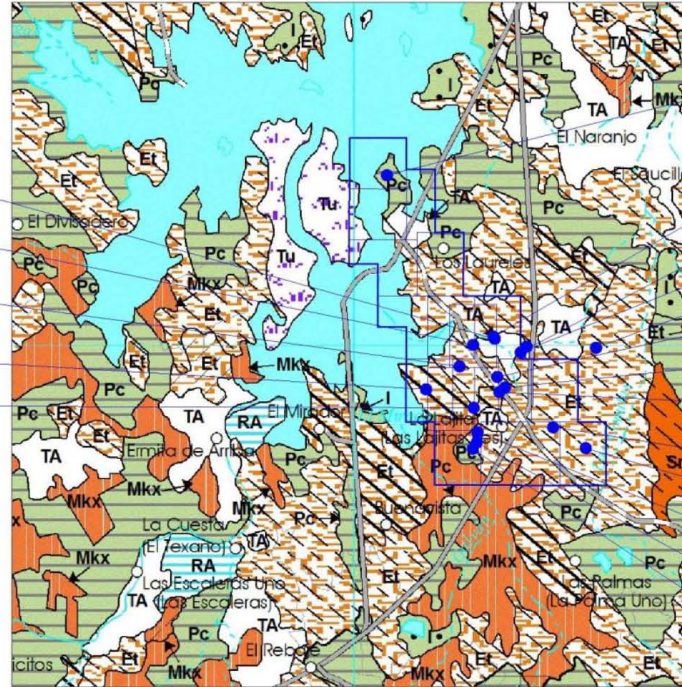
Figura 3. Especies vegetales bajo algún estatus de protección en el Área Contractual Duna.

En el siguiente plano se muestran los sitios de muestreos de flora aleatorios en el Área Contractual Duna:

SITIOS DE MUESTREO DE FLORA Y FAUNA EN EL CAMPO DUNA

LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA Y FAUNA			
PROYECTO: LÍNEA BASE AMBIENTAL CAMPO DUNA			
UBICACIÓN: MUNICIPIO DE CHINA, NUEVO LEÓN			
UBICACIÓN	COORDENADAS		
	X	Y	
1	POZO DUNA 33	47 3506	282977
2	POZO 39	47 4299	282975 6
3	LDO DUNA 21	47 3436	282984 6
4	LDO DUNA 11	47 4287	282954 6
5	LDO DUNA 11	47 4301	282842 5
6	LDO DUNA 22V1	47 338 2	282970
7	POZO DUNA 38 6	47 6933	282872 3
8	CAMINO DE ACCESO DUNA 30 3	47 3463	2827 257
9	POZO DUNA 30 2	47 3933	28298 6
10	POZO DUNA 11	47 2937	282917 8
11	POZO DUNA 13	47 4043	282871
12	POZO DUNA 22	47 1959	282850 6
13	POZO DUNA 21	47 3326	282671 1
14	POZO DUNA 33	47 3930	283004 7
15	POZO DUNA 2	47 5 67 5	2827 398
16	POZO DUNA 7	47 6632	282678 7
17	POZO DUNA 9 2	47 0814	283478 9

PUNTO 10
PUNTO 14
PUNTO 1
PUNTO 12
PUNTO 6



PUNTO 17
PUNTO 9
PUNTO 10
PUNTO 2
PUNTO 7
PUNTO 11
PUNTO 4
PUNTO 5
PUNTO 15
PUNTO 16
PUNTO 8
PUNTO 3
PUNTO 13



Carta Uso del Suelo y Vegetación, Ciudad Río Bravo G14-8, INEGI

Figura 4. Puntos de muestreo de vegetación en el Área Contractual Duna.



Se llevaron a cabo 17 muestreos aleatorios que consistieron en cuadrantes de 4.00 x 4.00 m, en los cuales se registraron las especies presentes, para así comparar estos resultados con lo reportado en la literatura correspondiente.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo.

LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA Y FAUNA			
PROYECTO: LINEA BASE AMBIENTAL CAMPO DUNA			
UBICACIÓN: MPIO. DE CHINA, NUEVO LEON			
UBICACIÓN		COORDENADAS	
		X	Y
1	POZO DUNA 33	473506	2829977
2	PMS-49	474899	2829756
3	LDD DUNA 21	473436	2826946
4	LDD DUNA 11	474267	2828566
5	LDD DUNA 11	474101	2828425
6	LDD DUNA 22Y 1	473352	2827970
7	POZO DUNA 246	476933	2829723
8	CAMINO DE ACCESO DUNA 103	473463	2827257
9	POZO DUNA 102	473933	2829986
10	POZO DUNA 11	472937	2829178
11	POZO DUNA 13	474043	2828871
12	POZO DUNA 22	471959	2828506
13	POZO DUNA 21	473326	2826771
14	POZO DUNA 33	473930	2830047
15	POZO DUNA 2	475675	2827398
16	POZO DUNA 7	476632	2826787
17	POZO DUNA 92	470814	2834769

Figura 5. Localización de los puntos de muestreo de vegetación en el Área Contractual Duna.

En los muestreos como en los recorridos efectuados en el Área Contractual Duna se registró la presencia de las especies vegetales, mencionadas en la siguiente tabla.



LISTA DE VEGETACION	
Nombre comun	Nombre cientifico
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>
Chaparro prieto	<i>Acacia rigidula</i>
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>
Guayacan	<i>Portieria angustifolia</i>
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
Chaparro amargoso	<i>Castela texana</i>
Palo verde	<i>Cercidium macrum</i>
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>
Nopal	<i>Opuntia Engelmannii</i>
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
Tasajillo	<i>Opuntia leptocaulis</i>
Corona de cristo	<i>Koeberlinia spinosa</i>
Colina	<i>Zanthoxylum fagara</i>
Saladilla	<i>Varilla texana</i>
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>
Guajillo	<i>Acacia berlandieri</i>
Manca caballo	<i>Echinocactus texensis</i>
Pitaya	<i>Echinocereus berlandieri</i>
Biznaga chilitos	<i>Mammillaria heyderi</i>
Espinoso	<i>Thelocactus setispinus</i>
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>
Zacate buffel	<i>Pennisetum ciliare</i>
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>

Figura 6. Lista de especies de vegetación en el Área Contractual Duna.

El índice de Shannon, de Shannon-Weaver o de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica.¹ Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.



La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Para el caso del Área Contractual Duna el Índice de Shannon fue de 2.55, lo que indica una biodiversidad normal para la comunidad vegetal presente.

Conclusión:

Después de lo mencionado en el presente reporte se concluye que lo registrado en campo corresponde a la literatura para la región.



Anexo Fotográfico:



Fotografía 1. En la imagen se muestra el pastizal inducido en la zona del área contractual, con fines de uso pecuario.

Parte de fotografía eliminada por ser datos personales. Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Fotografía 2. Personal llevando a cabo el levantamiento en un cuadrante en el área contractual.





Fotografía 3. Delimitación de un cuadrante en el Área Contractual Duna.



Fotografía 4. Ejemplar de *Porlieria angustifolia* registrada en el Área Contractual Duna.



Fotografía 5. Ejemplar de *Echinocactus texensis* registrada en el Área Contractual Duna.



Fotografía 6. Zona de pastizal inducido *Pennisetum ciliare* para uso pecuario, en el Área Contractual Duna.





Fotografía 7. Ejemplar de *Varilla texana* registrada en el Área Contractual Duna.



Fotografía 8. Ejemplar de *Mammillaria heyderi* registrada en el Área Contractual Duna.



Fotografía 9. Ejemplar de *Thelocactus setispinus* registrada en el Área Contractual Duna.



Fotografía 10. Ejemplar de *Cordia boissieri* registrada en el Área Contractual Duna.



Fotografía 11. Imagen aérea del matorral espinoso tamaulipeco en el Área Contractual Duna, donde se observa la presencia de *Leucophyllum frutencens* y *Prosopis glandulosa*.



Fotografía 12. Vista aérea del matorral espinoso tamaulipeco en el Área Contractual Duna, donde se observa la presencia de *Leucophyllum frutencens* y *Prosopis glandulosa*, en diferentes grados de cobertura.



Fotografía 11. Imagen aérea del matorral espinoso tamaulipeco en el Área Contractual Duna, donde se observa la presencia de *Leucophyllum frutescens* y *Prosopis glandulosa*, en este caso se observa una mayor cobertura de esta última especie.

FAUNA

Matorrales, este tipo de asociación vegetal ocupa aproximadamente el 30% de la superficie del país con una amplia distribución, existen una gran cantidad de matorrales con composición y estructura diversa. Entre los nombres que se han utilizado están: matorral xerófilo (seco), cardonales, tetecheras, izotales, nopaleras, matorral espinoso, matorral inerme (sin espinas) parvifolio (hojas pequeñas), magueyales, lechuguillales, guapillales y chaparrales. INEGI los divide en los siguientes orden de extensión:

Tipo de matorral	Extensión en km ²	Porcentaje de la superficie del país
Matorral desértico microfilo (hojas diminutas)	195 962	9.98
Matorral desértico rosetófilo (de hojas en forma de roseta)	102 146	5.20
Matorral sarcocaulo (de tallos gruesos)	50 154	2.65
Vegetación halófila (de suelos salinos)	27 828	1.42
Matorral espinoso tamaulipeco	25 569	1.30
Mezquital (dominado por mezquites)	25 164	1.28
Matorral submontano	23 895	1.22
Matorral sarco-crasicaule (de tallos carnosos)	23 005	1.17
Matorral subtropical	10 123	0.52
Matorral sarco-crasicaule de neblina	5 657	0.23
Matorral rosetófilo costero	4 509	0.23
Vegetación gipsófila (de suelos con yeso)	460	0.02

En estas asociaciones vegetales habitan gran cantidad de mamíferos, algunos de los más vistosos son berrendo (*Antilocarpa americana*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), liebre cola negra (*Lepus californicus*), mapache (*Procyon lotor*), pecari de collar (*Pecari tajacu*), puma (*Puma concolor*), tejón (*Taxidea taxus*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), zorrilla norteña (*Vulpes macrotis*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y varias especies de murciélagos.

Aves sobresalientes que viven en matorrales guacamaya (*Ara militaris*), búho cornudo (*Bubo virginianus*), aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el gavilán palomero (*Accipiter cooperi*), el caracara quebrantahuesos



(*Caracara cheriway*), la lechuza llanera (*Athene cunicularia*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*) además el pájaro carpintero (*Melanerpes uropygialis*), el correcaminos (*Geococcyx velox*) y otras aves. Entre los reptiles que habitan en matorrales están: coralillo (*Micrurus pachecogili*), culebra (*Thamnophis cyrtopsis*), lagartijas (*Aspidoscelis parvisocia*, *Xenosaurus rectocollaris*), lagartija de las dunas (*Uma paraphygas*), tortuga del Bolsón (*Gopherus flavomarginatus*), víboras o serpientes de cascabel (*Crotalus atrox*, *C. lepidus*, *C. molossus* y *C. scutelatus*) varios en peligro de extinción.

Fauna silvestre presente en el estado de Nuevo León

Antecedentes

La fauna silvestre del Estado de Nuevo León es una mezcla de elementos neárticos y neo tropicales, siendo precisamente esta área donde se presenta el límite septentrional de distribución de algunas especies de afinidad tropical. Esto deriva fundamentalmente por las condiciones fisiográficas que presenta la Sierra madre Oriental, la cual, funciona como un corredor biológico en la porción oriental con orientación norte sur, pero al cambiar de dirección, se representa un límite a la distribución de especies con afinidades neo tropicales o poco resistentes a las condiciones más xéricas que se distribuyen al norte de Monterrey.

Por otro lado Nuevo León ocupa el 12° lugar en extensión geográfica de México, con una superficie de 64 081.94 km², sin embargo, presenta una biodiversidad relativamente media para el país. La mayoría de los estudios realizados en el aspecto de la fauna silvestre, se han enfocado principalmente para conocer e incrementar el conocimiento de los grupos de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), y en menor cantidad hacia los insectos y fauna menor.

Esta biodiversidad, o riqueza biológica, se conoce por lo menos en tres niveles biológicamente indiscutibles: alfa, la variabilidad individual de sus poblaciones o especies, beta, la cantidad de especies y subespecies, y gama, el número de formaciones biológicas (con dominancia de la vegetación). Se considera parte de la biodiversidad solamente a las especies locales (nativas) y a las progenitoras silvestres de plantas cultivadas, mas no a las consideradas plagas y otras especies cuando son introducidas, ni a las especies transgénicas producidas por la biotecnología y bioingeniería.

Mediante el análisis de listados de fauna silvestre realizados por varias instituciones educativas, se ha llegado a concluir la siguiente lista para el estado de Nuevo León, en comparación con el presente en la República Mexicana:



GRUPOS	NUEVO LEÓN	REPUBLICA MEXICANA
Mamíferos	144	483
Aves	388	1,050
Reptiles	99	738
Anfibios	25	298
Peces (Costeros)	62	384
Peces (Marinos o costeros)	2	2,000
Moluscos (Continetales)	107	1,100
Moluscos (Marinos)		1,500
Insectos	585	Miles
Crustáceos	88	Cientos
Otros artrópodos	134	Cientos
Gusanos varios y similares		Cientos
Cnidarios (Hidras y medusas)	5	Cientos
Esponjas	1	Decenas
Protozoarios		Miles
SUMA DE ESPECIES	MENOR A 1,500	MENOR A 7,553

Nota: Las cantidades terminadas en 0 son aproximaciones.

Contreras et al. 1995, mencionan que las cifras anteriores son conservadoras, ya que recientemente han aparecido recuentos y estimaciones que oscilan entre 12 y 20 millones de especies probables, cuando se despejen las incógnitas de grupos poco conocidos o regiones inexploradas. Cada año se describen de manera aproximada más de 10,000 especies mundiales nuevas.

Fauna que presenta interés económico, social y cultural:

Una de las principales actividades en que se ve involucrada la fauna silvestre del estado es el aprovechamiento cinegético, el cual, puede ejercerse en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) registradas ante la SEMARNAT, en 1999 para el estado se registraron 512 UMAs, a la fecha en la Delegación de N.L. se han registrado 146 UMAs, teniendo un estimado para el Estado de 920. Para realizar, este tipo de aprovechamiento es necesario presentar estudios poblacionales que lo justifiquen, entre las especies involucradas en este tipo de aprovechamiento se encuentran las siguientes: *Odocoileus virginianus miquihuanensis* (Venado cola blanca), *Odocoileus virginianus texanus* (Venado cola blanca), en la temporada cinegética 2001-2002 de esta especie se expidieron un total de 3 120 cintillos, *Pecari tajacu* (Pecari o jabalí de collar) para la misma temporada se expidieron 1 117 cintillos, *Canis latrans* (Coyote) durante la misma temporada se expidieron 13 permisos, *Puma concolor* (Puma), *Lynx rufus* (Gato montés), *Zenaida asiática* (Paloma



alas blancas), *Zenaida macroura*, *Callipepla squamata* (Codorniz), patos, gansos y cercetas.

Este tipo de aprovechamiento se encuentra más desarrollado en los municipios del norte del Estado, principalmente en Anahuac, Vallecillo, Lampazos, Sabinas Hidalgo, Cerralvo, Paras, seguidos de los municipios del centro como Gral. Terán, China, Montemorelos y Linares, siendo esta actividad desarrollada en menor escala en los municipios del sur, aunque existen algunas UMAs registradas en forma aislada como en los municipios de Galeana y Aramberri.

A su vez, dentro del Estado se realiza el aprovechamiento de aves canoras y de ornato, encontrándose entre estas las siguientes: *Agelaius phoeniceus*, *Amphispiza bilineata*, *Aphelocoma coerulescens*, *Aphelocoma ultramarina*, *Basileuterus rufifrons*, *Carpodacus mexicanus*, *Carduelis pinus*, *Carduelis psaltria*, *Calamospiza melonocorys*, *Columbina passerina*, *Columba flavirostris*, *Corvus corax*, *Cyanocorax yncas*, *Euphagus cyanocephalus*, *Euphonia elegantissima*, *Icterus gularis*, *Icterus parisorum*, *Leptotila verreauxi*, *Molothrus aeneus*, *Molothrus ater*, *Mimos poliglottos*, *Myadestes obscurus*, *Ptilogonys cinereus*, *Piranga bidentata*, *Pheucticus ludovicianus*, *Passer domesticus*, *Quiscalus mexicanus*, *Sturnus vulgaris*, *Sialia sialis*, *Sialia mexicana*, *Sporophila torqueola*, *Tardus grayi*, *Tiaris olivacea*, *Toxostoma curvirostre*, *Toxostoma longirostre*, *Toxostoma dorsale*, *Xanthocephalus xanthocephalus*, *Zenaida asiática*, *Zenaida macroura*, *Zonotrichia leucophrys*.

Cabe mencionar que queda estrictamente prohibido la captura, traslado y comercialización de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, no así de aquellas especies que procedan de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida silvestre (UMA) según los términos estipulados en el Artículo 40 de la Ley General de Vida Silvestre. Tampoco se permite la captura de especies en las áreas o regiones siguientes Parques nacionales: Cumbres de Monterrey y El Sabinal, Sierra Picachos y Cerro El Potosí.

Entre las especies exóticas que se encuentran registradas en las UMAs y que son aprovechadas cinegeticamente se encuentran las siguientes: *Ammotragus lervia* (Borrego berberisco), *Antilope cervicapra* (Antilope black buck), *Axis axis* (Ciervo de la India), *Cervus elaphus* (Wapiti), *Connochaetes gnou* (Nu azul), *Dama dama* (Gama europeo), *Dromiceius novaehollandiae* (Emu), *Equus cebra* (Cebra), *Rhea americana* (Nandú), *Struthio camelus* (Avestruz), *Sus scrofa* (Marrano alzado).

La fauna silvestre siempre ha jugado un papel muy importante en la vida cultural y social de la gente, ya que desde antes de la llegada de los españoles a México cazaban animales, cultivaba plantas, extraía y procesaba los productos de ambos para



satisfacer sus necesidades. Además es conocido por todos del uso medicinal que nuestra gente da a ciertos productos derivados a los animales. Teniendo para el estado las siguientes especies, así como, sus características:

El pecarí de collar, es utilizado principalmente para su consumo en las comunidades rurales, como esta especie, también se encuentra el venado cola blanca, el armadillo, la víbora de cascabel y el tlacuache de este ultimo los campesinos comentan que las características genitales del macho copulan con la nariz, y que su carne tienen un sabor semejante a la de cerdo y es por eso que son digeridos con frecuencia.

La caza del venado cola blanca y del pecarí durante los meses de diciembre y enero, es una tradición en las comunidades rurales del estado, ya que, estos son cazados para su consumo. La piel de estas especies es utilizada principalmente para la elaboración de correas y cuartas.

La piel del coyote (*Canis latrans*) es aprovechada para adornar casas y existe la tradición de que su piel se usa al igual que su cola se frota en los dientes para calmar el dolor, al igual, se usa la grasa de este animal, por algunos campesinos, para aliviar los empachos. Se dice que la grasa es buena para el reumatismo.

El mapache (*Procyon lotor*), con frecuencia es observado en bota, o su piel extendida, o salada para fines comerciales, ya que son bien cotizadas en el mercado.

La víbora de cascabel (*Crotalus atrox*), es otra de las especies que es utilizada como remedio medicinal contra el cáncer y otras enfermedades.

El pato real mexicano o petulero (*Cairina moschata*), es cazado para el consumo de carne, ya que es muy apetecible por su sabor y color. Además, desde antes de la llegada de los españoles a México los aztecas ya domesticaban esta especie, así lo dicen los códices que datan de aquella época. En la actualidad se sigue usando como una especie doméstica.

El halcón mexicano (*Falco mexicanus*), esta especie es capturada por alguna gente y es vendida en diferentes mercados ambulantes. Además, es muy codiciada por los deportistas que practican la cetrería, pues es uno de los halcones más dóciles para ser entrenados.

La tortuga del desierto (*Gopherus berlandieri*), es capturada y usada por la gente de la región como una mascota y es mantenida en cautiverio en las casas. Debido a que son bastante lentas y dóciles, se les ha presionado siendo una de las especies con menor densidad.



El gato montés (*Lynx rufus*), es una especie muy perseguida y cazada por los campesinos ya que su piel es comprada a altos costos por las industrias peleteras de la región y aun por traficantes que llegan de los EE.UU.

El zorrillo listado (*Mephitis macroura*), es utilizado para combatir la artritis y las pústulas, se cree que la sangre del zorrillo tomada puede curar enfermedades venéreas.

El conejo (*Sylvilagus floridanus*), es uno de los animales más perseguidos en la zona para consumo humano, presentando muy buen sabor y de fácil cocimiento, siendo una de las fuentes principales de proteína animal en hogares campesinos.

La carne del armadillo (*Dasybus novemcinctus*) es blanca y de buen comer. Su cola es utilizada para hacer ungüentos de valor medicinal, y de su armadura, se hacen bolsas en donde los campesinos ponen las semillas para su siembra. El caparazón molido y hervido en agua se bebe para provocar sudor y se dice que ayuda a curar las enfermedades venéreas.

El tlacuache (*Didelphys marsupialis*), su carne no es muy apetecible, pero la grasa de la cola tiene en México múltiples usos medicinales. En las zonas rurales se da a las parturientas el cocimiento de la cola en cuanto empiezan los dolores del parto para que sé dé a luz prontamente. Es tanto el poder catártico que supuestamente tiene este medicamento, que propicia además la abundancia de leche en la madre, limpia tractos digestivos, pulmonares y urinarios.

El loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), de los usos tradicionales que se le han dado a la especie son: arte plumario, ornato, materia prima, mascota y comercial.

Sin embargo, otras de las especies silvestres que son utilizadas como mascotas son el venado cola blanca, zorra gris, coyote, loros cabeza amarilla (*Amazona ochrocephala oratrix*) y aves rapaces.

Fauna que presenta un valor ecológico:

En el aspecto Ecológico, todas las especies silvestres presentan un gran valor, debido fundamentalmente a que son parte integral en el equilibrio de los ecosistemas. Sin embargo, las especies que se encuentran catalogas en un nivel de riesgo, son las de mayor atención en este sentido, ya que, son especies que por causas climáticas o antropogénicas, han disminuido sus poblaciones presentando el riesgo de desaparecer.

Entre las especies de fauna catalogas en un nivel de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estado de Nuevo León, se encuentran los siguientes, de acuerdo al grupo que pertenece:



Mamíferos

Cynomys mexicanus (Perrito de la pradera), *Castor canadenses mexicanus* (Castor), *Erethizon dorsatum couesi* (Puerco espin), *Vulpes velox zinseri* (Zorra del desierto), *Ursus americanus eremicus* (Oso negro), *Felis pardalis albescens* (Ocelote), *Leopardus weidii cooperi* (Margay o tigrillo), *Herpailurus yagouaroundi cacomitli* (Jaguarundi), *Panthera onca veracrucis* (Jaguar), *Choeronycteris mexicana* (Murciélago), *Leptonycteris nivalis* (Murciélago), *Leptonycteris curasoae* (Murciélago).

Aves

Agamia agami (Garza ventricastana), *Mycteria americana* (Cigüeña blanca), *Cygnus columbianus* (Cisne menor), *Cairina moschata* (Pato real), *Chondrohierax uncinatus* (Milano piguiganchudo), *Elanoides forficatus* (Milano tijereta), *Accipiter striatus* (Gavilan pechirrufo menor), *Accipiter cooperi* (Gavilan pechirrufo mayor), *Buteogallus anthracinus* (Aguililla negra), *Parabuteo unincinctus* (Aguililla rojinegra), *Buteo lineatus* (Aguililla pechirroja), *Buteo swainsoni* (Aguililla migratoria mayor), *Buteo albicaudatus* (Aguililla coliblanca), *Buteo jamaicensis* (Aguililla colirrufa), *Buteo regalis* (Aguililla real), *Aquila chrysaetos* (Aguila real), *Caracara cheriway* (Caracara comun), *Falco peregrinus* (Halcón peregrino), *Falco mexicanus*, *Crax rubra* (Hocofaisan), *Meleagris gallopavo* (Guajolote norteño), *Grus canadensis* (Grulla gris), *Aratinga holochlora* (Perico verde), *Ara militaris* (Guacamaya verde), *Rhynchopsitta terrisi* (Cotorra serrana oriental), *Amazona viridiginalis* (Loro tamaulipeco), *Amazona finschi* (Loro occidental), *Amazona oratrix* (Loro cononiamarillo), *Otus asio* (Tocolote nororiental), *Glaucidium gnoma* (Tocolotito serrano), *Micrathene whitneyi* (Tocolotito colicorto), *Strix occidentalis* (Buho serrano ventrilistado), *Nucifraga columbiana* (Cascanueces americano), *Vireo atricapillus* (Vireo gorrinegro), *Dendroica chrysoparia* (Chipe negriamarillo dorsinegro) 1

Reptiles

Kinosternon integrum (Tortuga del fango), *Apalone spiniferus emoryi* (Tortuga blanca), *Pseudemys gorzugi* (Tortuga de oreja amarilla), *Trachemys scripta elegans* (Tortuga de oreja roja), *Coleonyx brevis* (Salamanquesa del desierto), *Crotaphytus collaris baileyi* (Iguana de collar), *Crotaphytus reticulatus* (Iguana de collar), *Cophosaurus texanus texanus* (Lagartija sin orejas), *Phrynosoma cornutum* (Camaleón comun), *Phrynosoma orbiculare orientale* (Camaleón de montaña), *Sceloporus grammicus microlepidotus* (Lagartija arborícola), *Sceloporus grammicus disparilis* (Lagartija arborea), *Scincella silvicola caudaequinae* (Salamanquesa de cola cafe), *Barisia imbricata ciliaris* (Escorpión de montaña), *Elegaria parva* (Escorpión pigmeo), *Gerrhonotus liocephalus infernalis* (Escorpión), *Coluber constrictor oaxaca* (Chirriónera), *Lampropeltis alterna*



(Falsa coralillo bandeada), *Lampropeltis getula splendida* (Serpiente rey), *Lampropeltis mexicana* (Falsa coralillo), *Lampropeltis triangulum annulata* (Falsa coralillo), *Leptophis mexicanus* (Ranera), *Masticophis flagellum lineatulus* (Chirriónera), *Masticophis flagellum testaceus* (Chirriónera), *Pituophis deppei jani* (Alicante de montaña), *Tantilla atriceps* (Culebrilla de cabeza negra), *Hypsiglena torquata jani* (Culebra nocturna), *Rhadinaea montaña* (Culebrilla rayada de montaña), *Heterodon nasicus kennerlyi* (Culebra de trompa de marrano), *Nerodia erythrogaster transversa* (Culebra de agua), *Thamnophis cyrtopsis cyrtopsis* (Culebra de bosque), *Thamnophis eques* (Culebra de agua), *Thamnophis exsul* (Culebra de bosque), *Thamnophis marcianus marcianus* (Culebra de agua), *Thamnophis proximus diabolicus* (Culebra de agua), *Thamnophis proximus* (Culebra de agua), *Micrurus fulvius tener* (Coralillo), *Agkistrodon bilineatus taylori* (Cantil), *Crotalus atrox* (Cascabel de diamantes), *Crotalus durissus* (Cascabel amarilla de cola negra), *Crotalus lepidus castaneus* (Cascabel de las rocas), *Crotalus lepidus lepidus* (Cascabel de las rocas), *Crotalus lepidus morulus* (Cascabel de las rocas), *Crotalus molossus molossus* (Cascabel de cola negra), *Crotalus pricei miquihuanus* (Cascabel pigmea), *Crotalus scutulatus scutulatus* (Cascabel de pradera), *Sistrurus catenatus* (Cascabel pigmea norteña), *Lepidophyma sylvaticum* (Lagartija nocturna).

Anfibios

Ambystoma velasci (Salamandra tigre), *Chiropterotriton priscus* (Salamandra pie plano primitiva), *Pseudoeurycea galeanae* (Salamandra), *Rhinophrynus dorsalis* (Sapo cavador), *Bufo debilis debilis* (Sapo verde), *Bufo debilis insidiosus* (Sapo verde), *Rana berlandieri* (Rana leopardo) 1, 5.

Peces

Lepisosteus oculatus (Catan pinto), *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arco iris), *Cycleptus elongatus* (Matalote azul), *Carpoides carpio elongatus* (Cuino común), *Cyprinus carpio* (Carpa común), *Macrhybopsis aestivalis* (Dardito), *Hybognathus amarus* (Extirpado), *Dionda melanops* (Sardinilla rayada), *Notropis aguirrepequeno* (Sardinilla aguirre pequeño), *Notropis amabilis* (Sardinilla ojona), *Notropis braytoni* (Sardinilla robusta), *Notropis jemezianus* (Sardinilla pálida), *Notropis orca* (Sardinilla fantasma), *Notropis saladonis* (Sardinilla del salado), *Cyprinella rutila* (Sardinilla regiomontana), *Cyprinella rutila* (Sardinilla amarilla del Salado), *Ictalurus lupus* (Bagre lobo), *Megupsilon aporus* (Cachorrito enano), *Xiphophorus couchianus* (Platy Monterrey), *Xiphophorus couchianus* (Platy apodaca), *Gambusia speciosa* (Guayacon amarillo), *Etheostoma grahami* (Dardo del bravo).



Otro de los papeles que también juega la flora natural de Nuevo León y que ha sido poco estudiada, es el hábitat que representa la Sierra Madre Oriental para las especies migratorias, fundamentalmente para aquellas que provienen de las zonas montañosas del noreste de los Estados Unidos de Norte América y Canadá. Constituyendo la SMO, el primer macizo montañoso con hábitat de bosque en la ruta de migración de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) y diversas especies acuáticas.

Distribución de la fauna silvestre del estado con respecto al tipo de vegetación:

Las especies de fauna silvestre, se encuentran muy relacionadas con los ecosistemas donde se desarrollan, adaptándose a las diferentes condiciones de diversidad de especies vegetales, su densidad y cobertura, así como, a la altura sobre el nivel del mar, a su vez, la constitución de estos ecosistemas hace que se desarrollen diferentes condiciones climáticas (creándose microclimas). En el estado de Nuevo León, podemos encontrar en forma más global los siguientes tipos de vegetación, así como, algunas especies de fauna silvestres que en ellos, se desarrollan:

Matorral Desértico Rosetofilo

Entre la fauna silvestre más representativas en este tipo de ecosistema se encuentran las siguientes: *Cathartes aura* (Aura común), *Coragyps atratus* (Carronero común), *Bubo virginianus* (Buzo coronado americano), *Buteo jamaicensis* (Aguililla colirroja), *Dasyus novemcinctus* (Armadillo), *Falco mexicanus* (Halcón pálido), *Falco sparverius* (Halcón cernícalo), *Herpailurus yagouarundi* (Jaguarundi), *Icterus parisorum* (Bolcero parisino), *Lynx rufus* (Gato montes), *Mimus polyglottos* (Cenzontle aliblanco), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Parabuteo unicinctus* (Halcón harris), *Caracara cheriway* (Caracara común), *Turdus migratorius* (Zorzal pechirrojo), *Tyto alba* (Lechuza de campanario).

Matorral Submontano

Esta vegetación se caracteriza por presentar una gran diversidad de especies vegetales, lo que, trae como resultado que se desarrolle un gran número de animales, los cuales, ven satisfechos sus requerimientos de espacio, alimento y protección, encontrándose el *Acciper cooperii* (Gavilán pechirrufo mayor), *Acciper striatus* (Gavilán pechirrufo menor), *Aratinga holochlora* (Perico aliverde), *Bombycilla cedrorum* (Ampelis americano), *Buteo jamaicensis* (Aguililla colirrufa), *Buteo nitidus* (Aguililla gris), *Cardinalis cardinalis* (Cardenal rojo), *Carpodacus mexicanus* (Carpodaco doméstico), *Chloroceryle americana* (Martín pescador menor), *Columba flavirostris* (Paloma morada), *Columba fasciata* (Paloma collaraja), *Dasyus novemcinctus* (Armadillo), *Dendroica chrysoparia* (Chipe negriamarillo dorsinegro), *Eugenes fulgens* (Chupador coronimorado), *Puma concolor* (Puma), *Falco mexicanus* (Halcón pálido), *Felis pardalis*



(Ocelote), *Leopardus wiedii* (Margay o tigrillo), *Herpailurus yagouarundi* (Jaguarundi), *Glaucidium gnoma* (Tecolotito serrano), *Icterus parisorum* (Bolsero parisino), *Lampornis clemenciae* (Chupador gorgiazul), *Lynx rufus* (Gato montes), *Meleagris gallopavo* (Guajolote silvestre), *Mimus polyglottos* (Centzontle aliblanco), *Momotus momota* (Momoto mayor), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Otus asio* (Tecolote nororiental), *Otus trichopsis* (Tecolote rítmico), *Parabuteo unicinctus* (Halcón de harris), *Parula pitaiyumi* (Chipe azul olivo tropical), *Piculus rubiginosus* (Carpintero verde tropical), *Caracara cheriwey* (Caracara común), *Regulus calendula* (Reyesuelo sencillo), *Strix occidentalis* (Búho serrano ventrilistado), *Trogon elegans* (Trogon colicobrizo), *Turdus migratorius* (Zorzal pechirrojo), *Tyto alba* (Lechuza de campanario), *Ursus americanus* (Oso negro).

Bosque De Coníferas (Pino)

Aunque este tipo de vegetación se encuentra ubicado principalmente en la Sierra Madre Oriental, presenta una gran riqueza biológica tanto de flora como de fauna, las cuales, han sido registradas por un gran número de investigadores, encontrándose entre las más importantes el *Aquila chrysaetus* (Aguila real), *Aratinga holochlora* (Perico aliverde), *Columba fasciata* (Paloma collareja), *Crotalus durissus* (Vibora de cascabel), *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), *Puma concolor* (Puma), *Panthera onca* (Jaguar), *Felis pardalis* (Ocelote), *Glaucidium gnoma* (Tecolotito serrano), *Meleagris gallopavo* (Guajolote), *Momotus momota* (Momota mayor), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Otus asio* (Tecolote nororiental), *Rhynchopsitta terrisi* (Cotorra serrana oriental), especie que ha sido muy interesante para un gran número de investigadores del ITESM, *Strix occidentalis* (Búho serrano ventrilistado), *Trogon elegans* (Trogon colicobrizo), *Ursus americanus* (Oso negro).

Bosque de Encino

Las características que presenta este tipo de vegetación hace que se desarrollen especies como el *Aquila chrysaetus* (Águila real), *Aratinga holochlora* (Perico aliverde), *Columba fasciata* (Paloma collajera), *Crotalus durissus* (Vibora de cascabel), *Puma concolor* (Puma), *Panthera onca* (Jaguar), *Meleagris gallopavo* (Guajolote silvestre), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Rhynchopsitta terrisi* (Cotorra serrana oriental), *Trogon elegans* (Trogon colicobrizo), y el *Ursus americanus* (Oso negro), el cual, obtiene su alimentación principalmente de las bellotas de los encinos (*Quercus sp.*).

El estado de Nuevo León se encuentra rodeado por diversos estados, lo que, permite que el flujo de especies de un ecosistema hacia otro se realice en forma natural, pudiendo incrementarse este listado.



Fauna en China, Nuevo León

Para el caso del Área Contractual Duna, se reporta la presencia de *Canis latrans*, *Crotalux sp.*, *Silvylagus floridanus*, *Lepus californicus*, *Odocoileus virginianus*, *Pecari tajacu*, *Didelphys marsupialis*, *Mephitis macroura*, etc. Dentro del Área Contractual Duna se practica la cacería, en especial la de venado *O. virginianus* y *P. tajacu*, en distintas UMAs.

Durante los recorridos se realizaron avistamientos de diversos ejemplares de varias especies, principalmente de mamíferos, así como la colocación de una cámara trampa junto a un abrevadero, con lo que se registró la presencia de las siguientes especies:

- *O. virginianus*
- *P. tajacu*
- *S. floridanus*
- *L. californicus*
- *M. macroura*
- *C. cheriway*



Fotografía 12. *Caracara cheriway* en vuelo, imagen tomada en el Área Contractual Duna



Fotografía 13. Nido abandonado en un ejemplar de *Cercidium macrum* (palo verde).



Fotografía 14. Ejemplar de *Lepus californicus*.





Fotografía 15. Ejemplares de *Odocoileus virginianus* en un camino rural.



Fotografía 16. Huellas de *Procyon lotor*, cercanas a un cuerpo de agua.



Fotografía 17. Ejemplar de *L. californicus* en área cercana al pozo Duna 92.



Fotografía 18. Ejemplar de *Mephitis macroura*, imagen tomada con una cámara trampa.





Fotografía 19. Ejemplares de *O. virginianus*, imagen tomada con una cámara trampa.



Fotografía 20. Ejemplar de *O. virginianus*, imagen tomada con cámara trampa, dentro del Área Contractual Duna.



Fotografía 21. Ejemplar de *O. virginianus*, imagen nocturna tomada con cámara trampa, en el Área Contractual Duna.

8.2.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS.

Durante los recorridos se observó cualquier indicio que apuntará a un posible pasivo ambiental, tales como suelo con presencia de manchas, aceite, hidrocarburos, o cualquier muestra de derrame vertido en el suelo.

Se dio especial atención a excavaciones, acumulaciones de tierra, presas aledañas a pozos petroleros, presas con agua cercana a pozos y derechos de vía, o sitios con cambio de coloración, olor, texturas sospechosas en los sitios aledaños a las actividades petroleras que indicaran algún posible pasivo ambiental.

En esta fase se determinaron los puntos de muestreo acorde a las características organolépticas, utilizando principalmente las siguientes propiedades:

- Color; cambios de color del suelo, diferentes al entorno de manera significativa.
- Textura; cambios de la textura del suelo en relación a la que se encuentra en la zona.
- Olor: presencia de olor característico de la presencia de hidrocarburos, o cualquier elemento presente diferente al suelo.

Una vez identificado un sitio presumiblemente afectado se procedió a realizar Levantamiento de perfiles con Geo Radar SIR 300 con antena blindada de 270 MHZ, una vez obtenidos dichos perfiles se tomó la decisión de efectuar sondeos o bien no realizarlos, sin embargo en todos los sitios se realizó sondeos que dependiendo de la dureza del suelo se excavo de 20 cm a 1.20 m o bien de lo que se observara durante la excavación, esto para corroborar los resultados del radar observando directamente con la excavación el suelo en los puntos de cambio de coloración y tomando muestra para análisis con equipo petroflag corroborando así los resultados de ambos equipos y sondeos la existencia o no de pasivos ambientales o daños preexistentes.

Del resultado de estos trabajos efectuados, se localizaron 66 sitios con distintas posibles anomalías sobre los cuales se aplicaron métodos indirectos resultando 2 sitios con lecturas de petroflag por encima de la Norma 138 NORMA 138-SEMARNAT/SSA1-2012 los sitios se identifican como:

PMS-28.2 Derecho de vía del Gasoducto ERC Duna 1 – Mareógrafo.

PMS-35.1 Fuga de la Línea de descarga Duna 33 a Estación Duna 2.



Las características organolépticas de esas 2 muestras se pueden consultar en el **Anexo “D” Características organolépticas**

Ambos sitios se analizarán por Laboratorio (Ver Anexo “B” acreditaciones de Laboratorio Intertek Testing Services de México, S. A. de C.V.), en el punto 8.4 del presente se describe el Plan de muestreo inicial ya que al momento de la entrega del presente reporte no se cuenta con los resultados analíticos de laboratorio, por lo que no se puede analizar a mayor detalle la contaminación de dichos sitios para dar un resultado concluyente de lo detectado con la aplicación de los métodos indirectos, en este plan se muestra la posible área de afectación.

Así mismo los estudios de Aire, Agua, Ruido continúan pendientes de resultados de laboratorio.

Sensibilidad Ambiental

Tomando en cuenta los factores abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales podemos llegar a las siguientes conclusiones con respecto a la sensibilidad ambiental.

Medio Físico:

Calidad del aire; las únicas fuentes fijas de emisiones a la atmósfera son el compresor y el quemador que se encuentran en la Estación de Recolección Duna 2, los cuales por sí solos no impactan de forma significativa la calidad del aire en el Área Contractual No. 8 Duna.

Estabilidad geomorfológica: Las geoformas no se encuentran alteradas de manera significativa y no hay pérdida en la estabilidad del relieve.

Calidad del agua superficial; Aun no está determinada debido a la falta de los análisis de laboratorio.

Calidad del agua subterránea: Aun no está determinada debido a la falta de los análisis de laboratorio.

Depresiones inundables: En los recorridos no se registraron depresiones inundables.

Valor paisajístico: Este factor no se ve alterado de forma significativa, ya que su valor no se considera muy alto, hay que recordar que esta medida es apreciativa.



MEDIO BIÓTICO

Ecosistemas Naturales: El principal ecosistema presente en el área es el matorral espinoso Tamaulipeco, el cual tiene una biodiversidad normal, acorde a los resultados del índice de Shannon.

Flora: Las especies registradas en los levantamientos, corresponden a lo reportado en la literatura, no hay pérdida importante de ejemplares de las distintas especies.

Fauna: Las especies registradas en los levantamientos, corresponden a lo reportado en la literatura, no hay pérdida importante de ejemplares de las distintas especies, aclarando que en la zona hay varia UMAs dedicadas principalmente a la cacería de *Odocoileus virginianus* y *Pecari tajacu*, por lo que estas especies son sometidas a dura presión en el tamaño de la población, pero hay un manejo adecuado de esta actividad.

MEDIO SOCIOECONOMICO

En el área de estudio la principal actividad económica es la ganadería extensiva, y después la cacería cinegética, no hay registro de sitios de comercio, congregación publica, etc.

MEDIO CULTURAL

En el área no hay registro de actividades culturales y algún registro de sitios arqueológicos y/o históricos.

Acorde a la siguiente tabla, el Nivel de Degradación Ambiental es Bajo

Tabla 1.- Nivel de Degradación Ambiental

Escala	Nivel de degradación antrópica
Nulo (1)	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen las condiciones naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales



	pueden restablecerse con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible..

En cuanto la tolerancia ambiental tenemos un valor de Moderada, lo que se explica en la siguiente tabla.

Tabla 2.- Niveles de análisis de tolerancia ambiental

ESCALA	TOLERANCIA AMBIENTAL
Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy Alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

El nivel de sensibilidad ambiental se determina acorde a la siguiente fórmula:

Sensibilidad ambiental = Nivel de Degradación X Tolerancia Ambiental

∴

Sensibilidad Ambiental = 3 X 4 = 12

En la siguiente tabla vemos la clasificación de sensibilidad ambiental.

Tabla 3.- Rangos de clasificación de sensibilidad ambiental

Grado de Sensibilidad	Rango
Sensibilidad muy baja	21 a 25
Sensibilidad baja	16 a 20
Sensibilidad media	11 a 15
Sensibilidad alta	6 a 10
Sensibilidad muy alta	0 a 5



Por lo descrito con anterioridad la sensibilidad ambiental general de la zona es media, lo que se define de la siguiente manera:

- Se agrupan aquellos criterios donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucren alguna complejidad.

8.3.-REGISTRO Y DESCRIPCIÓN DE DAÑOS AMBIENTALES.

Los daños ambientales observados en el Área contractual No. 8 Duna se limitan a la construcción de Plataformas de pozos, Derechos de vías de líneas de descarga, Caminos de acceso y Estaciones fuera de operación y en activo.

En general se localizan en el área Contractual No. 8 Duna:

Acumulamientos de tierra en ambos lados de los derechos de vía de las líneas de descarga de los pozos hacia las Estaciones de Recolección y Compresión en activo (ERC Duna 2) y fuera de operación (ERC Duna 1), dichos acumulamientos se dan principalmente por la dureza del terreno ya que al abrir las zanjas para alojar los ductos se encuentra placas de laja a 1 m de profundidad de grandes dimensiones quedando grandes bloques a ambos lados del DDV, ello constituye una afectación que en su momento no se esparció debido al gran peso y difícil manejo de dichos bloques.

Acumulamientos de chatarra, tierra, placas de laja y palizada sin seccionar en montículos de 2m a 3m de altura por 6m de largo y 4m de ancho por la limpieza de cuadros de pozos dejando sobre las esquinas del cuadro dichos materiales.

Residuos de recubrimiento de tuberías para evitar corrosión con material alquitranado de hulla a lo largo de los DDV de Líneas de descarga de pozos y gasoductos.

Los impactos ambientales observados en el Área Contractual duna están relacionados aparte de la actividad petrolera al desarrollo de Ganadería de tipo extensivo con introducción de pastizales inducidos que han modificado en forma de mosaicos extensiones de terrenos, no existiendo otro tipo de actividades de servicios o industriales en el Área.

De acuerdo al análisis de resultados del estudio de flora y a la aplicación del índice de Shannon se observó que la diversidad vegetal es normal y que la superficie afectada por las actividades antes mencionadas no es significativa en proporción al área total del Área Contractual No. 8 Duna.



8.3.1.- Tabla de Factores Ambientales

Componente	Factores	Conclusión del diagnóstico Daño ambiental
Edafología	Cantidad de suelos	La erosión de los suelos no es significativa, ya que la cobertura vegetal esta poco alterada
	Calidad de suelos	En los posibles pasivos identificados falta el análisis de laboratorio para poder llegar a un diagnóstico
Geomorfología	Geoformas	No se encuentran alteradas de manera significativa
	Estabilidad de relieve	No hay perdida en la estabilidad del relieve
Hidrología subterránea	Infiltración de agua	No se han efectuado los análisis de laboratorio del agua subterránea, no es posible llegar a un diagnostico
Vegetación	Cobertura vegetal	No hay perdida de cobertura, en algunos sitios hay presencia de vegetación secundaria
	Individuos de especies vegetales	No hay evidencia de pérdida significativa de individuos
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	No se encontraron individuos en alguna categoría
	Biodiversidad	Acorde al índice de Shannon es normal
Fauna	Individuos de especies animales	No hay evidencia de pérdida de individuos
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	No hay registro de pérdida de individuos de especies en alguna categoría
	Hábitats	La pérdida de hábitat no es significativa
	Biodiversidad	No hay perdida de la biodiversidad
	Corredores biológicos	No hay corredores biológicos en la zona



8.4.- REGISTRO Y DESCRIPCIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES (DAÑOS PREEXISTENTES).

Una vez efectuado los recorridos en los 66 sitios identificados con posibles anomalías, se realizó la aplicación de métodos indirectos:

- **Sondeos Manuales**
- **Prospección Geotécnica Levantamiento de Perfiles con Geo Radar de penetración SIR 300 con antena blindada de 270 MHZ**
- **Análisis con equipo Petroflag**

Se procedió a efectuar la interpretación de los resultados de los trabajos mencionados, cabe destacar que en todos los sitios se efectuaron los tres tipos de trabajos, resultando:

De acuerdo a los resultados del Análisis con Equipo Petroflag Dexsil No. Serie 17704666 EPA SW-846 Método 9074, nos indica la presencia de hidrocarburos en 2 de los 66 sitios identificados con alguna posible anomalía, por lo cual se determinó que deberán ser sujeto de muestreo conforme a la normatividad correspondiente.

Tales sitios son:

Punto de Muestreo	Sitio	Coordenadas WGS 84	Resultado Petroflag ppm
PMS-28.2	DDV Gasoducto ERC Duna 1 – Mareógrafo	474882 2829599	12690 ppm
PMS-35.1	LDD del pozo Duna 33 a Estación Duna 1	473457 2829964	5100 ppm

En ese sentido, les presentamos una propuesta de muestreo para que se solicite a laboratorio acreditado por la EMA, la programación de los mismos.



Propuesta:

Criterios:

- ❖ *Criterio de la ASEA en RESUELVE SEXTO. (Presentación del tercer reporte relacionado con los resultados de los muestreos y métodos analíticos el regulado deberá tomar en cuenta lo siguiente:*
 - *Punto 2. Que durante el muestreo realizado por laboratorio acreditado, se tomen como mínimo 2 muestras por punto de muestreo, siendo una superficial (0.030m -0.50 m) y la otra a una profundidad mayor (1.20 m) siempre y cuando no exista la presencia de contaminantes en la muestra, caso contrario se deberá tomar al menos una muestra a mayor profundidad con el objetivo de delimitar la pluma de contaminación.*
 - *Punto 3. Que durante el muestreo, se procure en todo momento la delimitación de la pluma de contaminación horizontal y verticalmente, siguiendo el método de muestreo seleccionado.*
- ❖ *NORMA 138-SEMARNAT/SSA1-2012:*

7.2.1 Se debe aplicar el método de muestreo (dirigido, estadístico o una combinación de ambos) que permita delimitar la distribución horizontal y vertical de los contaminantes en el suelo.

Tablas 1 y 4. 7.2.2 Se debe tomar como mínimo el número de puntos de muestreo en superficie establecidos en la Tabla 4.

7.2.8 Como una medida de aseguramiento de calidad, se coleccionará y analizará una muestra duplicada de campo por cada diez muestras tomadas. Para superficies menores a 0.3 ha, también se debe coleccionar como mínimo una muestra duplicada de campo.

Al momento de efectuar el presente informe no se cuenta con los resultados analíticos efectuados por Laboratorio acreditado por la EMA ya que derivado de la temporada de cacería en la zona, los propietarios restringen la entrada de noviembre a febrero.



- **AREA #1: PMS-28.2 DDV GASODUCTO ERC-DUNA 1-MAREOGRAFO.**

Superficie del área: 40.0 m²

Ha= 0.004 ha

Parámetros a analizar de acuerdo a la *NOM 138-SEMARNAT/SSA1-2012* Tabla 1. Dado que no se conoce con seguridad el producto derramado, se propone tomar los parámetros para Mezcla de productos desconocidos (presumiblemente es alquitrán de hulla o diésel) de acuerdo a lo siguiente:

PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS				
	FRACCIÓN PESADA	FRACCIÓN MEDIA	HAP	FRACCIÓN LIGERA	BTEX
Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	X	X	X	X	X

Cantidad, de acuerdo a la Tabla 4. (*NORMA 138-SEMARNAT/SSA1-2012*).

La cantidad mínima (punto 7.2.2.) a tomar de puntos de muestreo hasta 0.1 ha son 4 muestras superficiales y 4 muestras a profundidad.

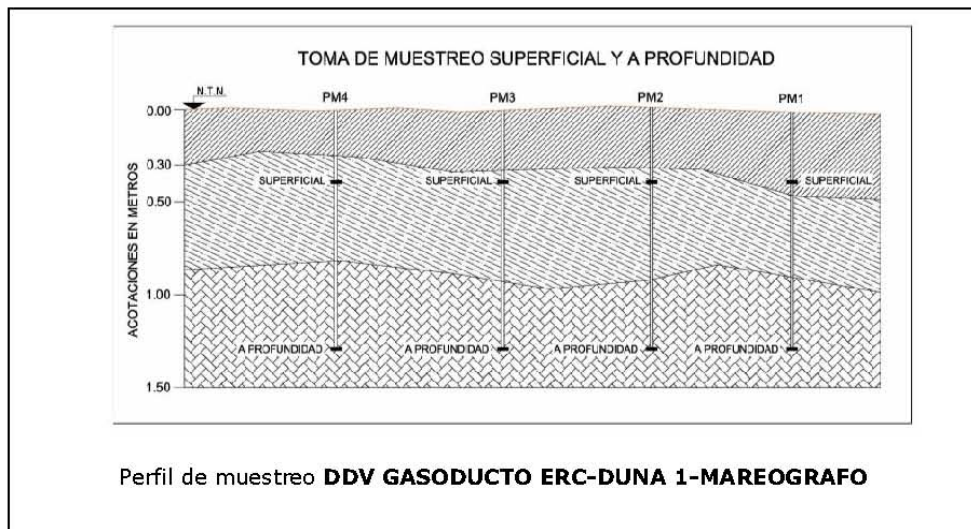
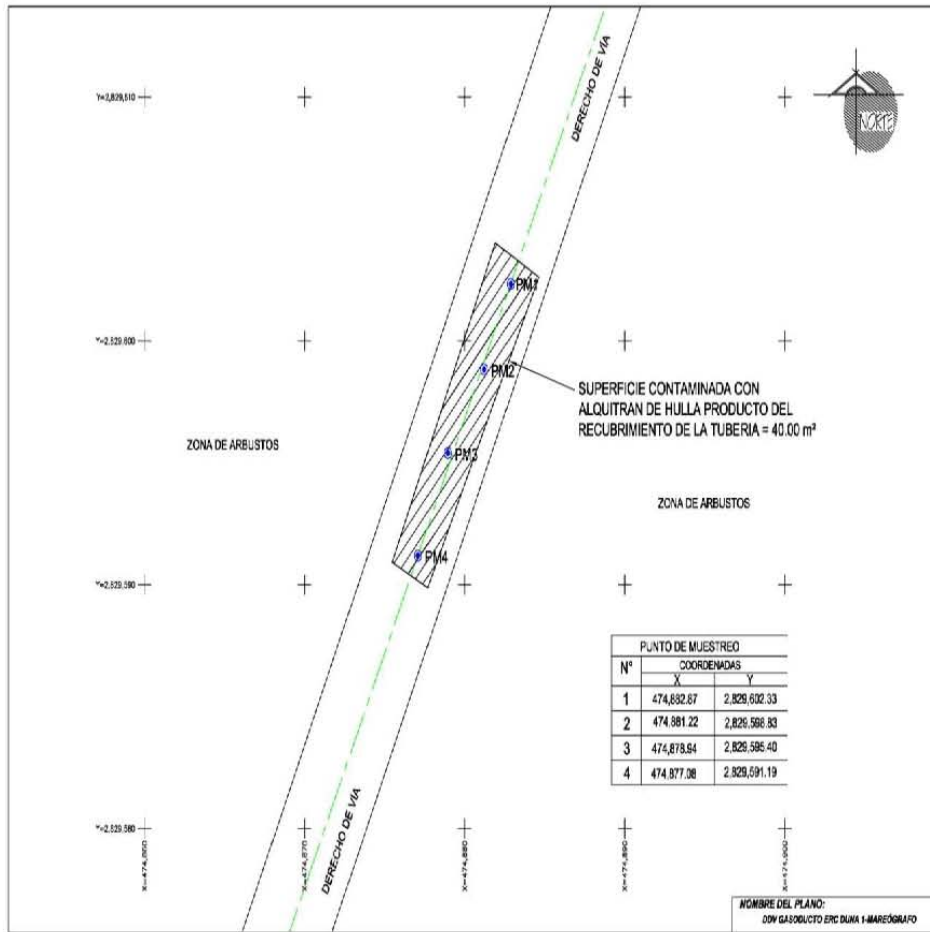
Tabla 4.- Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada

ÁREA CONTAMINADA (ha)	PUNTOS DE MUESTREO
Hasta	
0.1	4

NOM 138-SEMARNAT/SSA1-2012

Dado lo anterior el plan de muestreo será el siguiente:





RESUMEN:

- 4 puntos de muestreo superficiales (fracciones ligera, media y pesada, HAPS, BTEX)
- 4 puntos de muestreo a profundidad (mayor a 1.20 m y hasta donde visualmente se considere que ya no hay presencia de hidrocarburos, se estima sea hasta 1.50 m); eso se definirá en campo con el laboratorio.
- 1 muestra duplicada (en laboratorio - ver si tiene un costo)
- 1 muestra de campo (definir la ubicación con laboratorio)

9 en total en campo



- **AREA #2: PMS-35.1 "LDD del pozo Duna 33 a Estación Duna 1"**.

Superficie del área: 134.03 m²

Ha= 0.013403 ha

Parámetros a analizar de acuerdo a NOM 138-SEMARNAT/SSA1-2012 Tabla 1. Dado que no se conoce con seguridad el producto derramado, se propone tomar los parámetros para Mezcla de productos desconocidos de acuerdo a lo siguiente:

PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS				
	FRACCIÓN PESADA	FRACCIÓN MEDIA	HAP	FRACCIÓN LIGERA	BTEX
Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	X	X	X	X	X

Cantidad, de acuerdo a la Tabla 4 (*NORMA 138-SEMARNAT/SSA1-2012*) para 0.01 ha se deberán considerar hasta 4 puntos de muestreo

Tabla 4.- Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada

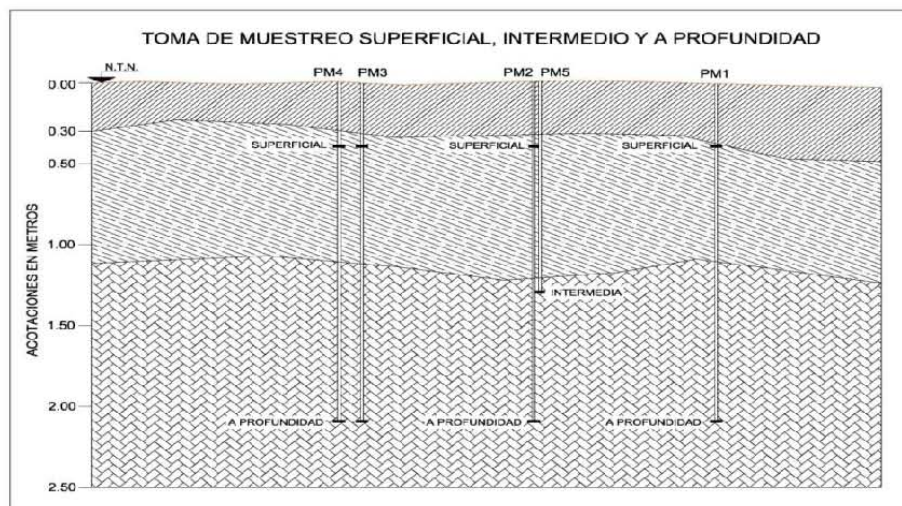
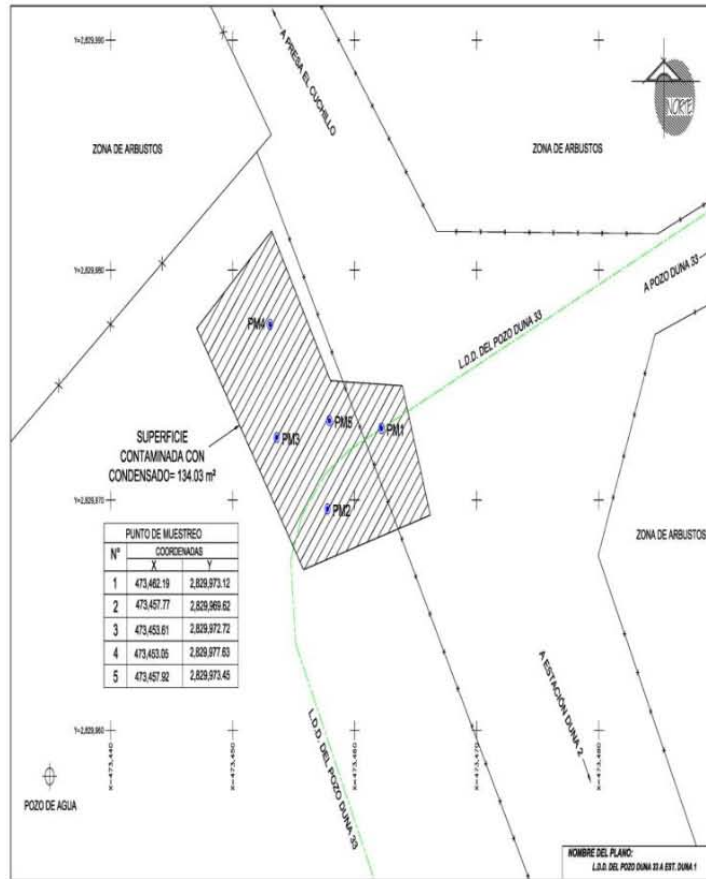
ÁREA CONTAMINADA (ha)	PUNTOS MUESTREO	DE
Hasta		
0.1	4	

NOM 138-SEMARNAT/SSA1-2012

Aplicando criterios de la ASEA, se propone la ubicación de 1 punto adicional a una profundidad mayor a 1.50 m que sirva como base para delimitar la pluma de contaminación y tener valores intermedios entre los 4 puntos mínimos definidos por la norma.

Dado lo anterior el plan de muestreo será el siguiente:





RESUMEN:

- 4 puntos de muestreo superficiales
- 4 puntos de muestreo a profundidad (mayor a 1.20 m y hasta donde visualmente se considere que ya no hay presencia de hidrocarburos, se estima sea hasta 2.10 m de acuerdo al perfil de radar); eso se definirá en campo con el laboratorio.
- 1 punto de muestreo adicional intermedio a una profundidad de 1.50 m para la pluma de contaminación.
- 1 muestra duplicada (en laboratorio)
- 1 muestra de campo

10 en total en campo.

- Levantamiento de perfiles con geo radar SIR 300 con antena blindada de 270 mhz en:

Área #1: PMS-28.2 DDV Gasoducto ERC-Duna 1-Mareografo.



PMS - 28.2 DDV GASODUCTO ERC DUNA 1- MAREOGRAFO



DESCRIPCION DEL SITIO

Se compone por suelos y rocas sedimentarias del Cuaternario, en lomeríos; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Regosol y Calcisol; tienen clima semi-seco muy cálido y cálido, y está sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y mezquitales.

INTRODUCCIÓN

Los métodos existentes para la detección de contaminantes orgánicos en suelos se basan en el análisis de la composición química del líquido intersticial de muestras obtenidas in situ. Las prospecciones con georadar o “ground penetrating radar (GPR)” permiten potencialmente reducir el número de análisis químicos y obtener una visión más general del problema.

OBJETIVO

El GPR permite caracterizar en forma rápida y no invasiva el subsuelo a partir de cambios en la permitividad dieléctrica

ALCANCES

El Geo Radar para la detección de contaminantes orgánicos en suelos presenta algunas dificultades como la detección de películas delgadas de hidrocarburos, la saturación parcial del suelo, y las heterogeneidades de los acuíferos naturales.

DESARROLLO

Detección de Contaminantes Orgánicos con GPR

El equipo utilizado en este estudio es un GPR SIR 3000 fabricado por la Geophysical Survey Systems, Inc. Este aparato es un equipo portátil con un sistema completamente digital especialmente diseñado para trabajos de prospección geotécnica. La calibración, manejo del equipo y procesamiento de las señales obtenidas se realizó mediante un software especializado provisto por el fabricante.



La antena transmisora envía un pulso cuya frecuencia es de 270Mhz. Esta onda penetra en el medio en estudio, cuando encuentra un cambio de impedancia parte de la misma se refleja y es captada en la superficie por una antena receptora. Las mediciones fueron realizadas mediante transectos que pudieran caracterizar el área impactada por el contaminante, en este caso, por ser derechos de vía de ductos o centros de recolección el contaminante es un gas o un condensado muy ligero y volátil, que al contaminar el suelo, la alteración visible cambia de color el suelo, aparentando estar mojado por agua y en la prospección por GPR se observan variaciones en la estratigrafía, presentando pequeñas discontinuidades que se asocian al contaminante.

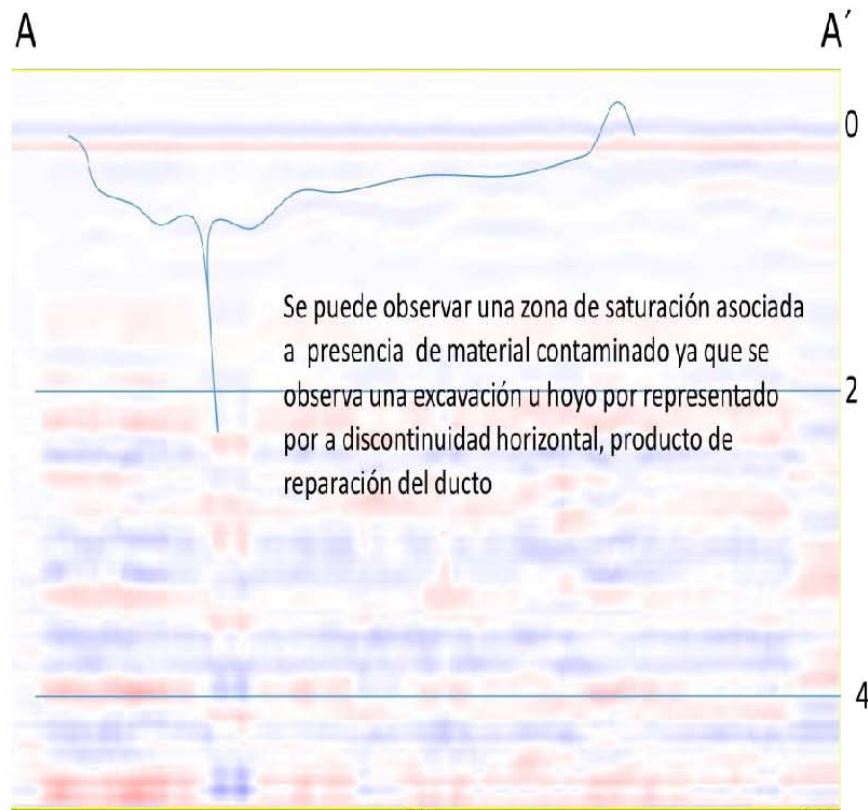


Conclusiones

Las propiedades dieléctricas de mezclas de arcilla con roca sedimentaria y con contaminantes orgánicos se mantienen constantes en toda la frecuencia de trabajo del GPR. Adicionalmente, la permitividad real incrementa con el contenido volumétrico del fluido intersticial. Este incremento no es muy importante en este suelo seco compuesto de arcilla y suelo sedimentario muy duro y fracturado. La baja permitividad dieléctrica de los fluidos orgánicos respecto del agua permite ver este comportamiento.



PERFIL DE GEO RADAR SOBRE LA ZONA IMPACTADA POR VESTIGIOS DE CONTAMINACION SUPERFICIAL DE ALQUITRAN DE HUYA



DDV GASODUCTO ERC DUNA 1 MAREOGRAFO

En la gráfica se representa el perfil realizado sobre la superficie del suelo en el cual se observaron vestigios de contaminación por alquitrán de hulla o diésel tentativamente sobre el trazo del ducto, se observan las variaciones por la alteración del suelo por el fracturamiento de las capas de roca sedimentaria también observamos una zanja realizada artificialmente posiblemente para reparación de gasoducto, no se observa ningún contraste por contaminación solo una discontinuidad en las capas de roca sedimentaria.



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- **AREA #1: PMS-28.2 DDV GASODUCTO ERC-DUNA 1-MAREOGRAFO.**

La realización del levantamiento topográfico del área contaminada con nombre **PMS-28.2 DDV GASODUCTO ERC DUNA 1-MAREÓGRAFO** se efectuó con una estación Total marca NIKON modelo DTM-522 y con sus accesorios.

El levantamiento topográfico se realizó en coordenadas proyección UTM Datum WGS 1984, considerando poligonal de apoyo con las coordenadas siguientes.

Nº	X	Y
E-1	474,886.00	2,829,599.00
E-2	474,902.85	2,829,648.56

El trabajo consistió en determinar el área afectada mediante el uso del equipo topográfico y referenciar todas las estructuras existentes en el sitio, para posteriormente realizar un plano topográfico de la misma.

Una vez terminado el levantamiento topográfico en campo se procede con el trabajo en gabinete.

TRABAJO DE GABINETE.

Los trabajos de gabinete consisten en:

- ✓ Exportación de datos topográficos de la estación Total a software Transit v2.35
- ✓ Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software "AutoCAD Map 2015"
- ✓ Elaboración del plano Topográfico.

Exportación de datos topográficos

Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión .DXF, para posterior trabajarlos en AutoCAD.

Procesamiento de los datos de campo (AutoCAD Map 2015)

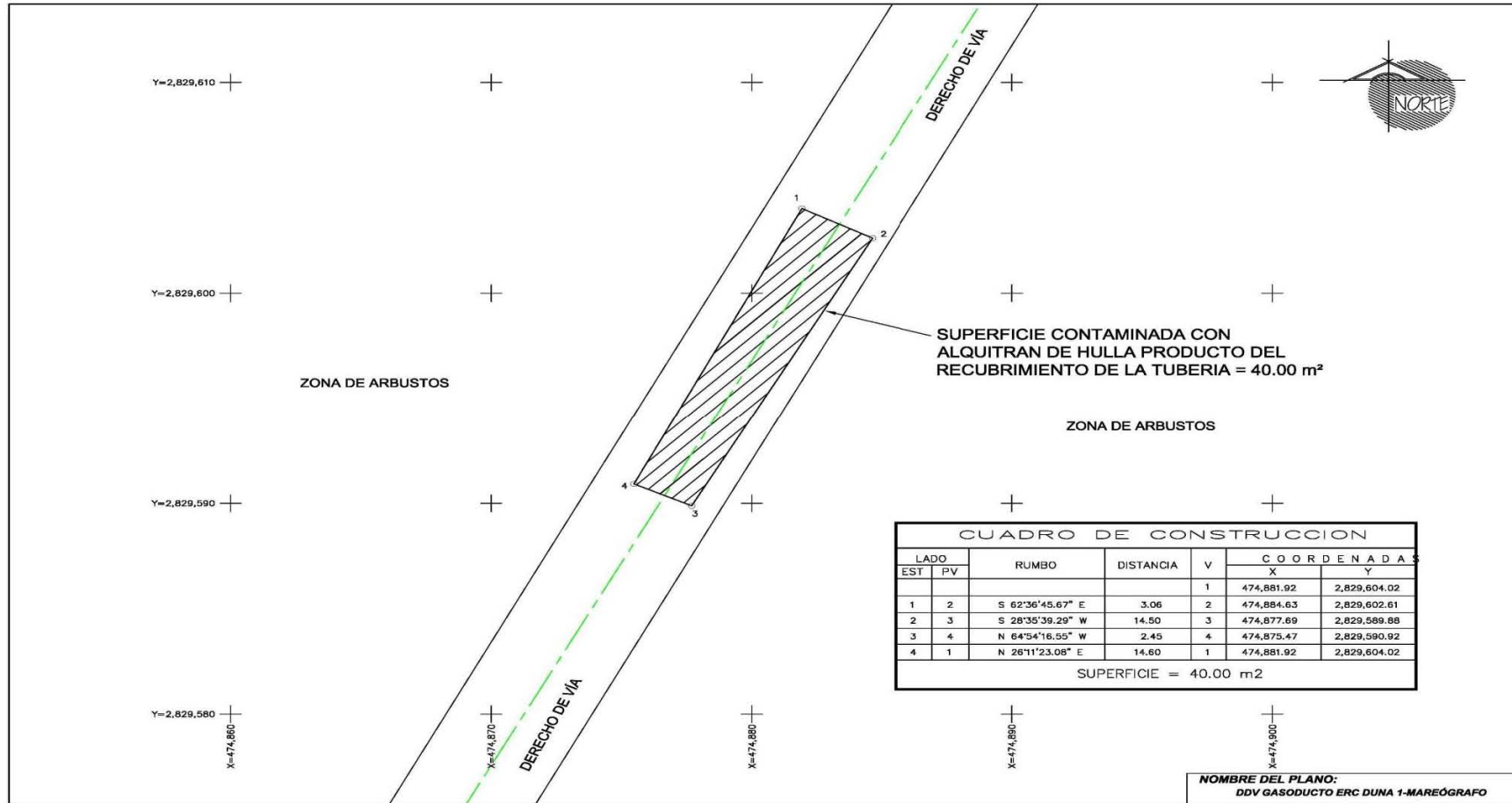
El procesamiento que se realizó ya una vez obtenido el archivo de la estación Total en DXF, se realizó la interpretación del mismo para llevar a cabo el dibujo del área contaminada y las estructuras existentes en sitio.



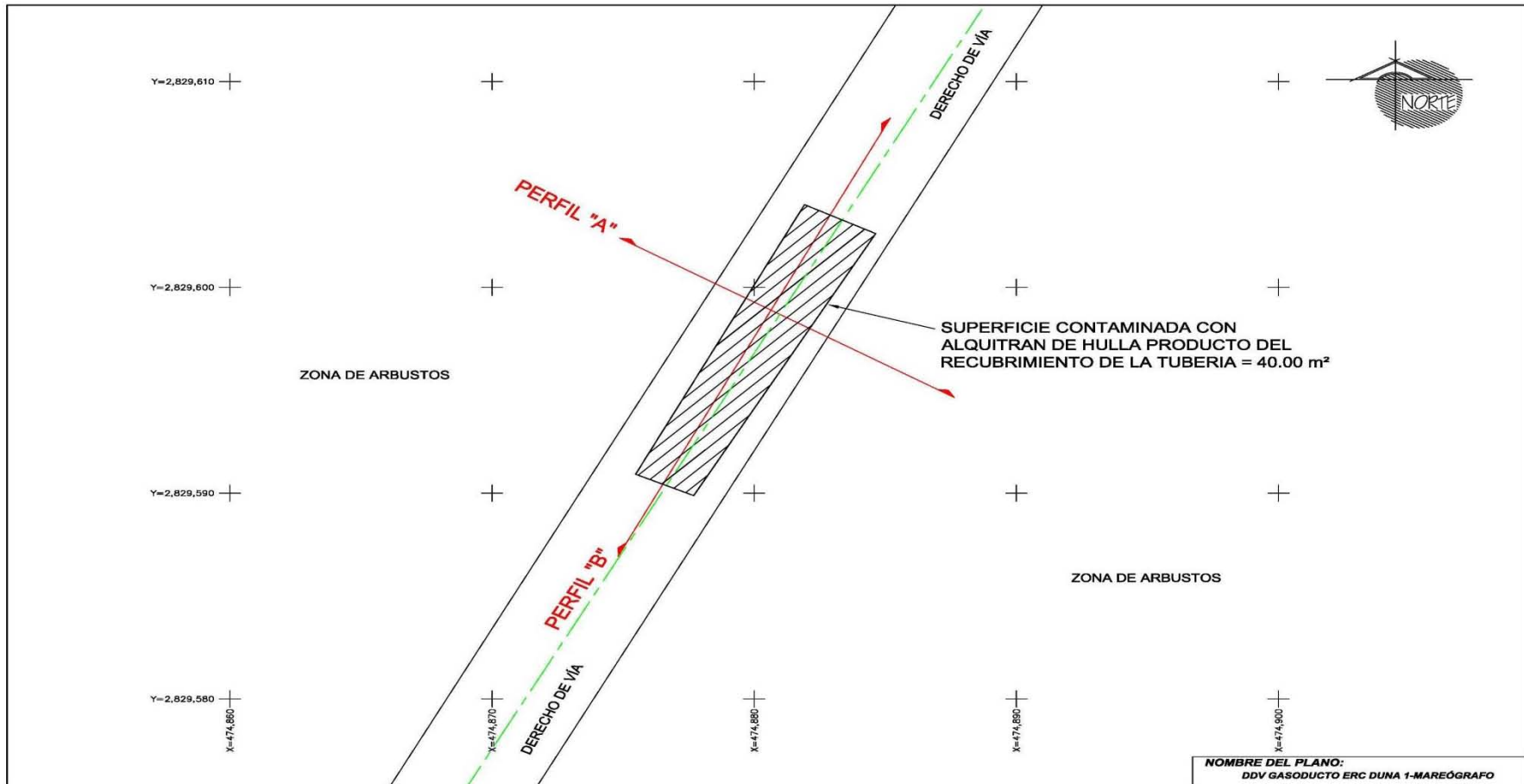
ANEXO FOTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:



PLANO TOPOGRÁFICO



PLANOS DE UBICACIÓN DE PERFILES DE RADAR



- **LEVANTAMIENTO DE PERFILES CON GEO RADAR SIR 300 CON ANTENA BLINDADA DE 270 MHZ
AREA #2: PMS-35.1 "LDD del Pozo Duna 33 a Estación Duna 1".**



AREA #2: PMS-35.1 "LDD del pozo Duna 33 a Estación Duna 1".

DESCRIPCION DEL SITIO

Se compone por suelos y rocas sedimentarias del Cuaternario, en lomeríos; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Regosol y Calcisol; tienen clima semi-seco muy cálido y cálido, y está sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y mezquitales.

INTRODUCCIÓN

Los métodos existentes para la detección de contaminantes orgánicos en suelos se basan en el análisis de la composición química del líquido intersticial de muestras



obtenidas in situ. Las prospecciones con georadar o “Ground Penetrating Radar (GPR)” permiten potencialmente reducir el número de análisis químicos y obtener una visión más general del problema.

OBJETIVO

El GPR permite caracterizar en forma rápida y no invasiva el subsuelo a partir de cambios en la permitividad dieléctrica

ALCANCES

El Geo Radar para la detección de contaminantes orgánicos en suelos presenta algunas dificultades como la detección de películas delgadas de hidrocarburos, la saturación parcial del suelo, y las heterogeneidades de los acuíferos naturales.

DESARROLLO

Detección de Contaminantes Orgánicos con GPR

El equipo utilizado en este estudio es un GPR SIR 3000 fabricado por la Geophysical Survey Systems, Inc. Este aparato es un equipo portátil con un sistema completamente digital especialmente diseñado para trabajos de prospección geotécnica. La calibración, manejo del equipo y procesamiento de las señales obtenidas se realizó mediante un software especializado provisto por el fabricante.

La antena transmisora envía un pulso cuya frecuencia es de 270Mhz. Esta onda penetra en el medio en estudio, cuando encuentra un cambio de impedancia parte de la misma se refleja y es captada en la superficie por una antena receptora. Las mediciones fueron realizadas mediante transectos que pudieran caracterizar el área impactada por el contaminante, en este caso, por ser derechos de vía de ductos o centros de recolección el contaminante es un gas o un condensado muy ligero y volátil, que al contaminar el suelo, la alteración visible cambia de color el suelo, aparentando estar mojado por agua y en la prospección por GPR se observan variaciones en la estratigrafía, presentando pequeñas discontinuidades que se asocian al contaminante.



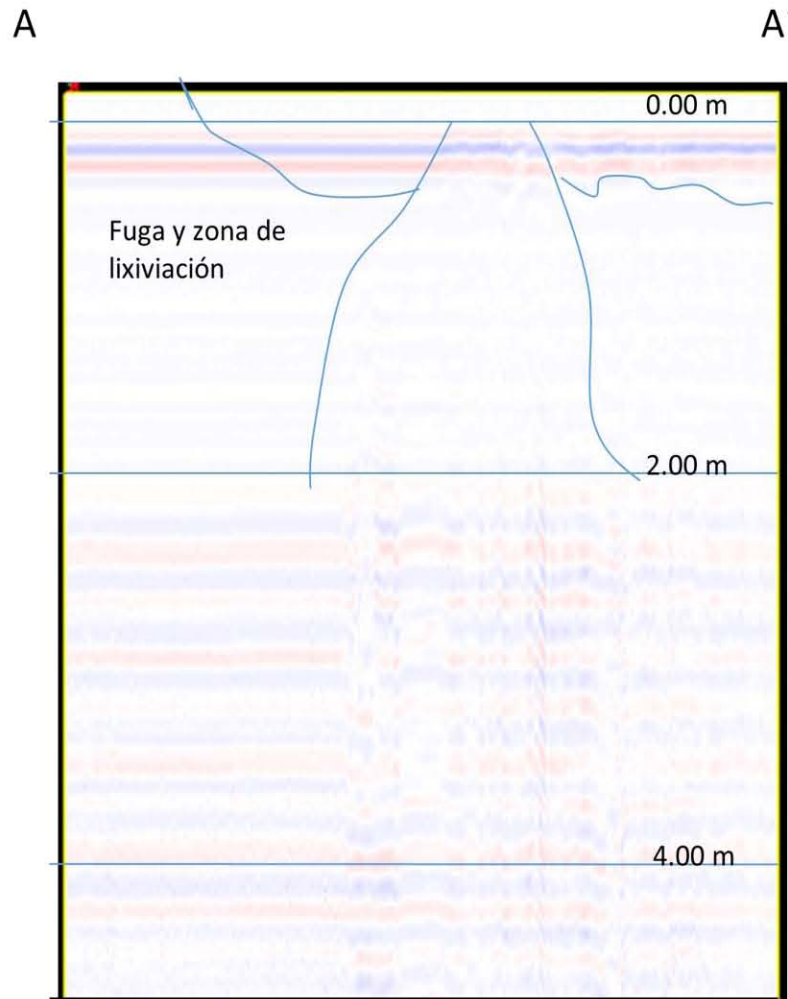


Conclusiones

Las propiedades dieléctricas de mezclas de arcilla con roca sedimentaria y con contaminantes orgánicos se mantienen constantes en toda la frecuencia de trabajo del GPR. Adicionalmente, la permitividad real incrementa con el contenido volumétrico del fluido intersticial. Este incremento no es muy importante en este suelo seco compuesto de arcilla y suelo sedimentario muy duro y fracturado. La baja permitividad dieléctrica de los fluidos orgánicos respecto del agua permite ver este comportamiento.



PERFIL DE GEO RADAR SOBRE LA ZONA IMPACTADA POR POSIBLE DERRAME



L.D.D. DEL POZO DUNA 33 A EST. DUNA 1

En la gráfica se representa el perfil realizado sobre la superficie del suelo, sobre el trazo del ducto que presento fuga, se observan las variaciones por la alteración del contaminante en el suelo y además el avance hacia las capas de roca fracturada.

Por lo fracturado de la roca sedimentaria y por ser ligero es de rápido avance



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

AREA #2: PMS-35.1 "LDD del Pozo Duna 33 a Estación Duna 1".

La realización del levantamiento topográfico del área contaminada con nombre **L.D.D. DEL POZO DUNA 33 A EST. DUNA 1** se efectuó con una estación Total marca NIKON modelo DTM-522 y con sus accesorios.

El levantamiento topográfico se realizó en coordenadas proyección UTM Datum WGS 1984, considerando poligonal de apoyo con las coordenadas siguientes.

N°	X	Y
E-1	473,473.00	2,829,975.00
E-2	473,497.00	2,829,940.00

El trabajo consistió en determinar el área afectada mediante el uso del equipo topográfico y referenciar todas las estructuras existentes en el sitio, para posteriormente realizar un plano topográfico de la misma.

Una vez terminado el levantamiento topográfico en campo se procede con el trabajo en gabinete.

TRABAJO DE GABINETE.

Los trabajos de gabinete consisten en:

Exportación de datos topográficos de la estación Total a software Transit v2.35

Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software "AutoCAD Map 2015"

Elaboración del plano Topográfico.

Exportación de datos topográficos

Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión .DXF, para posterior trabajarlos en AutoCAD.

Procesamiento de los datos de campo (AutoCAD Map 2015)

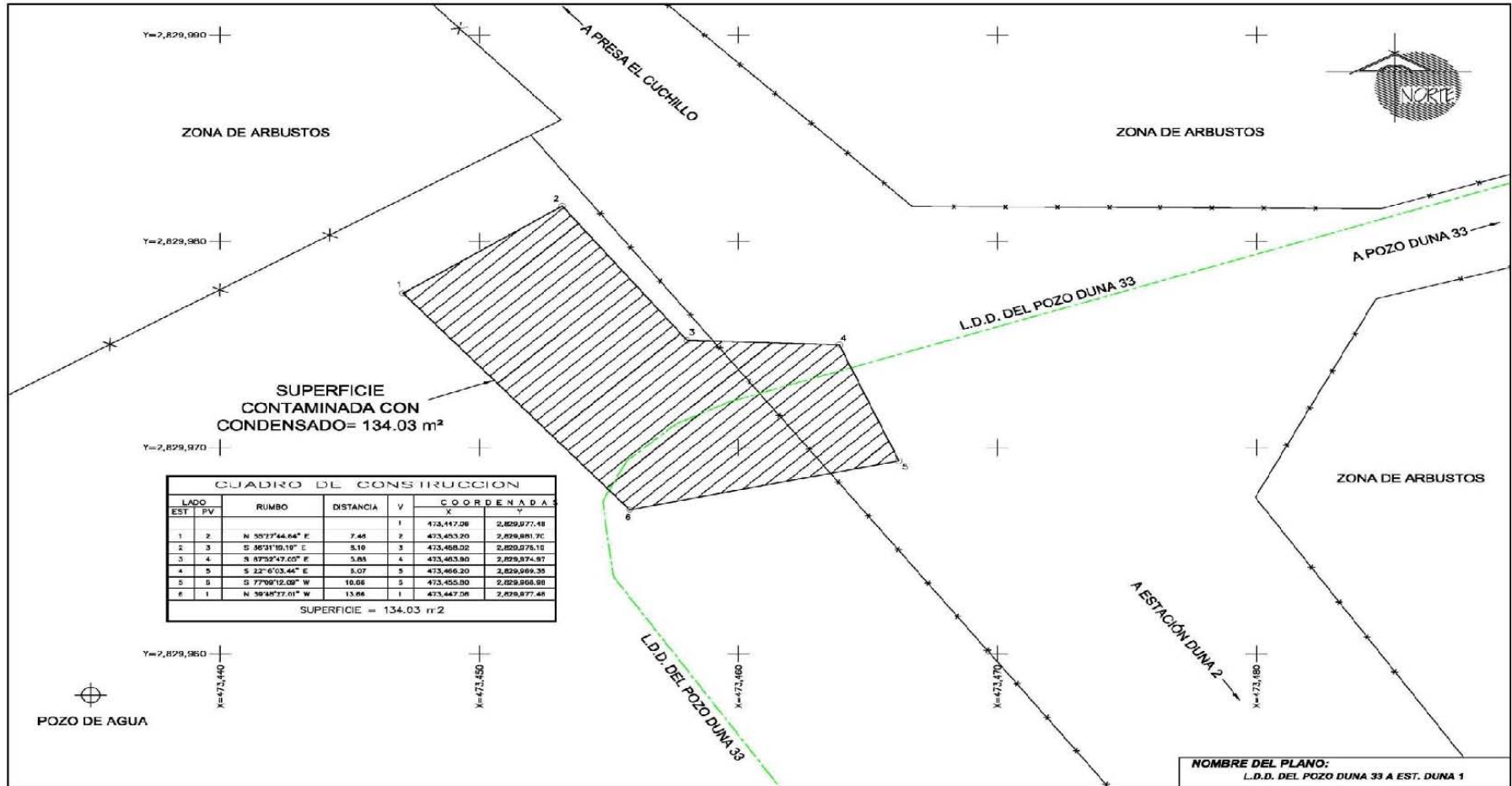


El procesamiento que se realizó ya una vez obtenido el archivo de la estación Total en DXF, se realizó la interpretación del mismo para llevar a cabo el dibujo del área contaminada y las estructuras existentes en sitio.

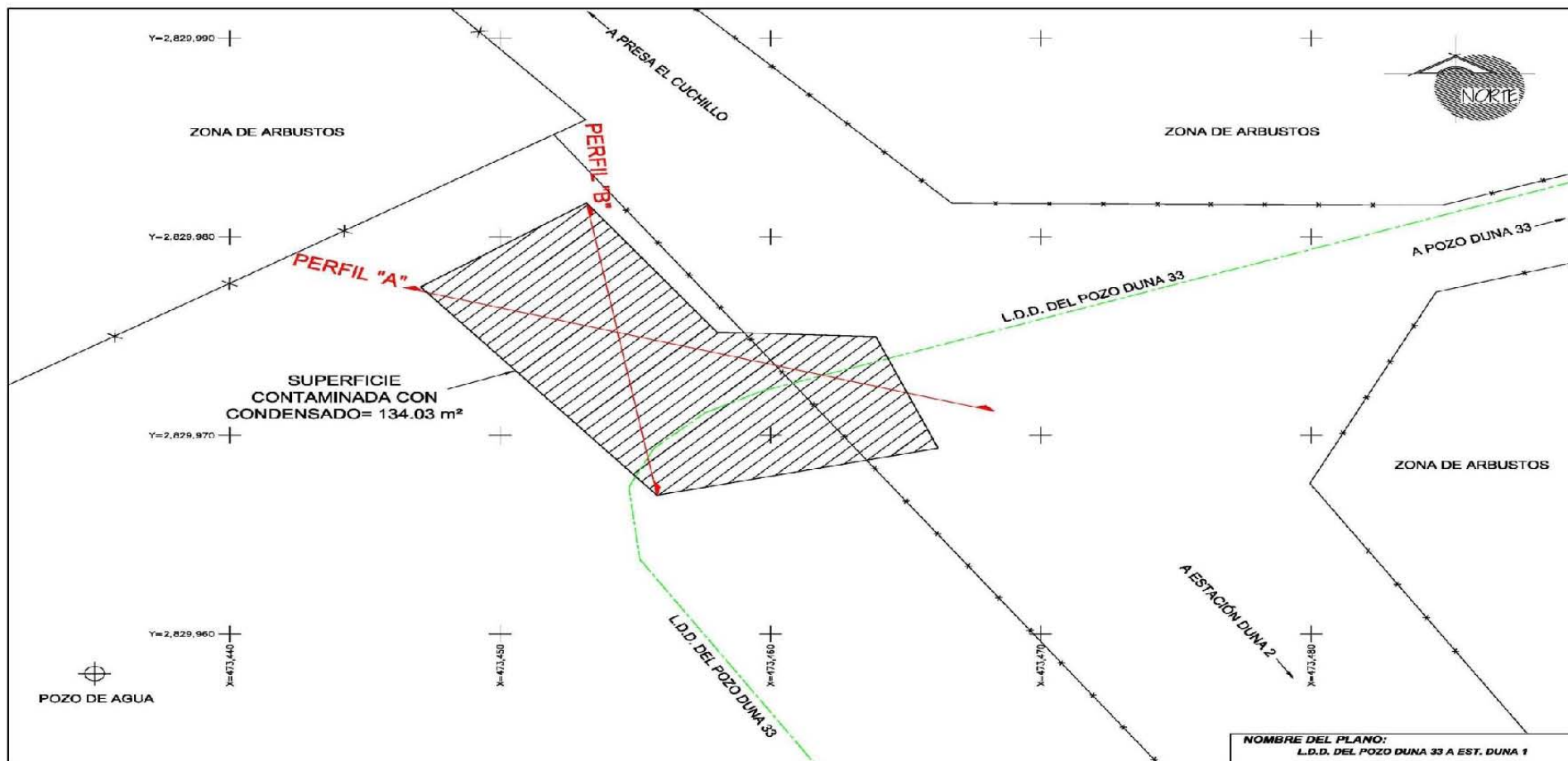
ANEXO FOTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:



PLANO TOPOGRÁFICO



PLANOS DE UBICACIÓN DE PERFILES DE RADAR



9.- REFERENCIAS

- **Actualización de la Disponibilidad media anual de agua en el acuífero China-General Bravo (1913).** Estado de Nuevo León. CONAGUA. Subdirección Técnica. Gerencia Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 20 de abril de 2015.
- **Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.** 2009. **China Nuevo León.** Clave geoestadística 19013.
- **Velazco Macías, Carlos Gerardo.** 2009. **Tesis Flora del Estado de Nuevo León México: Diversidad y Análisis-Temporal.** UANL.
- **Catálogo de Especies de Flora de la Cuenca de Burgos que requieren rescate.** 2006. Pags. 25. PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCION.
- **INEGI 2015. Guía para la interpretación de Cartografía, uso de suelo y vegetación.** Escala 1:250 000 Serie V.
- **GONZÁLEZ-RODRIGUEZ, H. et-al.** 2010. **COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN TRES SITIOS DEL ESTADO DE NUEVO LEON, MEXICO.**
- **MERLA RODRIGUEZ GERARDO.** 1990. **GEOGRAFIA REGIONAL NUEVO LEON.** UANL.
- **Guzmán-Lucio, Marco Antonio; Wendt, Tom; Simpson, Beryl; Alvarado-Vázquez, Marco Antonio; Foroughbakhch-Pournavab, Rahim; González-Álvarez, Marcela; Rocha-Estrada, Alejandra.** *Listado florístico de especies anuales de floración invernal en el noreste de Nuevo León,* México Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 84, núm. 3, 2013, pp. 884-893 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México.
- **Juan Ángel Sánchez de Llanos, Francisco Javier Carbajal Tradacete, José Luis González Burdiel, Óscar del Río Benito, Juan Gonzalvo Navarro, Francisco Javier García Moral, David Gutiérrez Iglesias.** *Uso del agua en Nuevo León, oferta y demanda: perspectiva del proyecto Monterrey VI.* Capítulo I. Revista The Nature Conservancy. Abril de 2015.
- **Franco López, Jonatán, et-al.** 1991. **Manual de Ecología.** 2da. Edic. Editorial Trillas. México.
- **Contreras Delgado, Camilo.** Geografía de Nuevo León. Fondo Editorial de Nuevo León, 2007. 229 p.: il
- **Reporte preliminar de la actividad sísmica generada en la región citrícola del Estado de Nuevo León que comprende los municipios de Montemorelos, General Terán, Cadereyta y China, para el periodo octubre de 2013-marzo de 2014.** UANL. Facultad de Ciencias de la Tierra. Servicio Sismológico Nacional e Instituto Geofísica de la UNAM.



- Navarro de León Ignacio, Hector de León-Gomez. **Impacto de las Discontinuidades Litológicas y estructurales en la Presa el Cuchillo Solidaridad, China, Nuevo León, Mexico.** Revistas de Ciencias Geológicas, vol. 16, número 2, 1999, p. 121-131. UNAM, Instituto de Geología Mexicana, México, D.F.
- Jorge Alberto Andaverde Arredondo. Octubre 1999. Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias Geológicas. **Determinación de los Mecanismos de Filtración mediante métodos geólogo-geofísicos en la Presa el Cuchillo-Solidaridad China, Nuevo León, México.** Linares, Nuevo León.
- LÓPEZ CÉSPEDES GILBERTO. **ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PLAY PALEOCENO WILCOX.** AREA CHINA- BARRILETE, NUEVO LEÓN, MÉXICO.

10.- ANEXOS

Anexo "A" Resumen Ejecutivo

Anexo "B" Acreditaciones de Laboratorio

Anexo "C" Fichas de actividades realizadas (Apartado 1 Reporte final oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0718/2016 Resuelve Octavo).

Anexo "D" Características organolépticas

Apartado 1 Reporte final oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0718/2016 Resuelve Octavo



FIRMAS

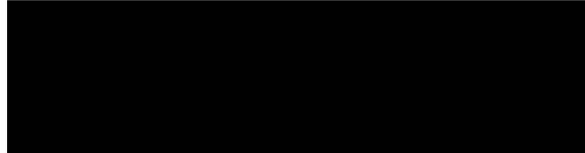
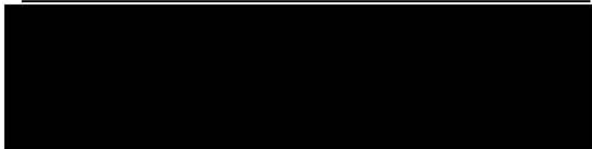
Elabora

Verifica



Valida

Autoriza



RESUMEN EJECUTIVO

1. TITULO DEL PROYECTO

Línea Base Ambiental, Área Contractual No. 8 Duna

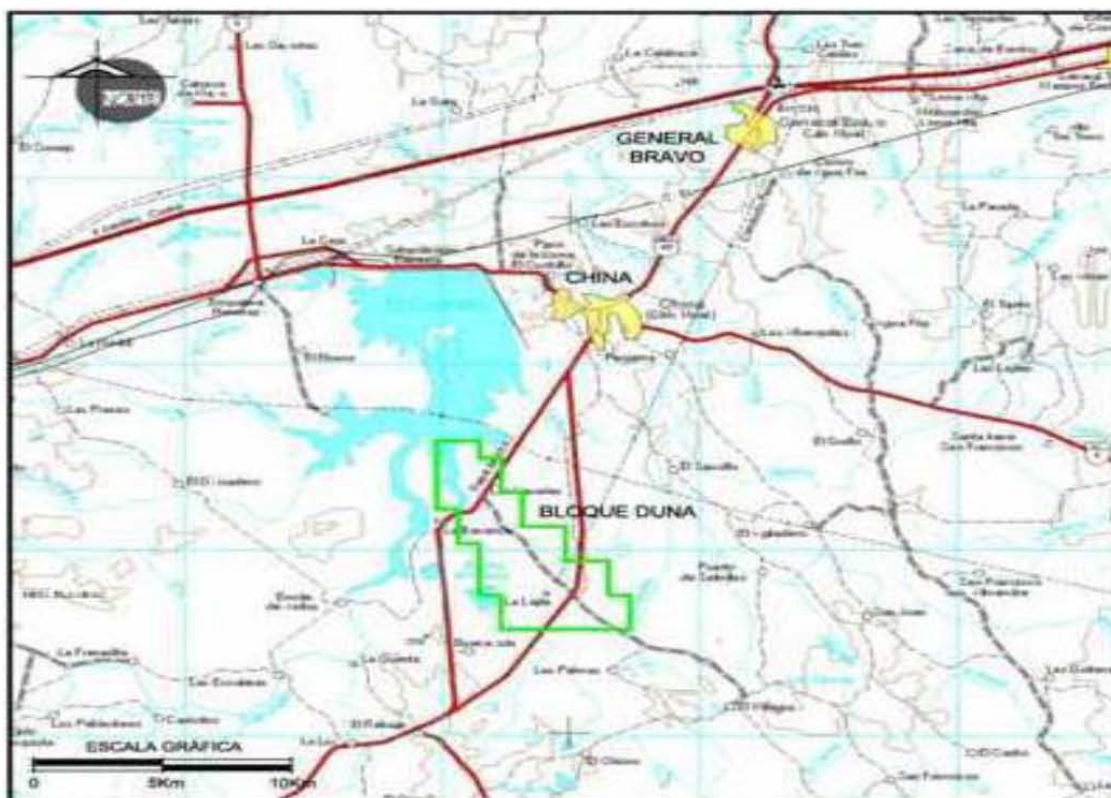
2. INTRODUCCION

Los contratistas de la tercera convocatoria, Licitación CNH-R01-L03/2015 para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad compartida deben de observar el entre otros requisitos, a elaboración de un estudio Línea Base Ambiental con la finalidad de determinar las condiciones en que se encuentra la zona contractual con respecto a las variables ambientales.

En la elaboración del presente estudio se consideraron las mejores prácticas de la industria, la legislación y normatividad vigente, ya que la ASEA no ha emitido la normatividad correspondiente.

En la siguiente figura se observa la delimitación del Área Contractual No. 8 Duna, en donde se llevaron a cabo los trabajos del presente estudio.

Área Contractual No. 8 Duna



El Área Contractual No. 8 Duna se encuentra en el Municipio de China, Nuevo León.

Tabla de Coordenadas y vértices del Polígono del Área Contractual No. 8 Duna.

Área Contractual	Campo/Polígono	Vértice	Oeste (Longitud)	Norte (Latitud)
8	Duna	1	99° 17' 00"	25° 38' 30"
		2	99° 17' 00"	25° 38' 00"
		3	99° 16' 30"	25° 38' 00"
		4	99° 16' 30"	25° 37' 00"
		5	99° 16' 00"	25° 37' 00"
		6	99° 16' 00"	25° 36' 00"
		7	99° 15' 00"	25° 36' 00"
		8	99° 15' 00"	25° 35' 00"
		9	99° 14' 00"	25° 35' 00"
		10	99° 14' 00"	25° 34' 00"
		11	99° 13' 30"	25° 34' 00"
		12	99° 13' 30"	25° 33' 00"
		13	99° 16' 30"	25° 33' 00"
		14	99° 16' 30"	25° 34' 00"
		15	99° 17' 00"	25° 34' 00"
		16	99° 17' 00"	25° 35' 30"
		17	99° 17' 30"	25° 35' 30"
		18	99° 17' 30"	25° 36' 30"
		19	99° 18' 00"	25° 36' 30"
		20	99° 18' 00"	25° 38' 30"

El Área Contractual No. 8 Duna tiene una superficie de 37.6 km², la cual para efectos del presente estudio se dividió en 15 cuadrantes.

Regulado

Dunas Exploración y Producción S.A.P.I. de C.V.

Calle Dracena Núm. 303, Fracc. Palma Real Villahermosa Centro Tabasco, C.P. 86143

3. ALCANCE

Para la elaboración de la Línea Base Ambiental Inicial del Área Contractual No. 8 Duna, se desarrolló cada uno de los puntos contenidos en la Guía emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), para los bloques terrestres de la licitación CNH-R1-03/2015, de tal manera que permitió evaluar el estado actual en



materia ambiental, en que se encuentra el área contractual en cuestión y poder establecer un escenario de arranque que permita establecer fehacientemente si existen daños ambientales o impactos negativos a la fecha de arranque y cuáles serían las estrategias para corregirlos o mitigarlos, de la misma manera sirve para deslindar responsabilidades, mediante un procedimiento que la propia autoridad reguladora (ASEA) tiene implementado para ello.

4. METODOLOGIAS

El estudio de Línea Base Ambiental se dividió en dos fases:

- a) Recopilación de información bibliográfica y de campo.
- b) Análisis de la información y determinación del daño ambiental (en el caso de existir).

Recopilación de información bibliográfica y de campo.

La información se recopiló por medio de las siguientes actividades.

- Revisión de la información ambiental relevante de diversas fuentes relacionada con el Área Contractual No. 8 Duna.
- Recopilación de datos para establecer las variables ambientales regionales.
- Consulta de información en gabinete sobre aspectos físicos del medio y los componentes bióticos de instituciones gubernamentales y académicas.

Se obtuvo toda la información necesaria para conocer la situación actual en relación con los aspectos de administración del agua y de pasivos ambientales, así como información de carácter ambiental relevante para los objetivos del presente estudio.

Con la información se contempló la identificación y descripción de la infraestructura existente en el área contractual, ya sean actividades primarias, de servicios e industriales con énfasis en infraestructura del sector hidrocarburos presente y su estado actual (deterioro, operación, abandono, etc.), y así identificar posibles impactos ambientales generados por las actividades correspondientes.

La caracterización de los elementos ambientales presentes para determinar la situación ambiental del área de estudio, se llevo a cabo considerando los atributos de cada elemento.



Para determinar los componentes a considerar para la Línea Base Ambiental se tomo en cuenta lo siguiente:

Contexto regional: Análisis de la información de una escala de mayor a menor.

Contexto local: Investigación bibliográfica y propuesta metodológica para la determinación de los parámetros considerados en la Línea Base Ambiental.

Una vez evaluados los contextos regional y local, se llevaron a cabo recorridos para documentar con video y fotografía el estado actual del sitio del proyecto, previo al desarrollo de las actividades correspondientes al contrato de extracción de hidrocarburos.

Los siguientes puntos fueron desarrollados para el presente estudio:

Investigación bibliográfica y propuesta metodológica para la determinación de los parámetros considerados para la Línea Base Ambiental.

Delimitación del Área de Estudio en base a las coordenadas correspondientes al polígono del Área Contractual No. 8 Duna.

Identificación y localización de los cuerpos de agua presentes. Estos fueron analizados por el Laboratorio Intertek Testing Services de México, S.A. de CV., el cual está acreditado ante la Entidad mexicana de Acreditación A.C. en los procedimientos correspondientes para los análisis.

El número de puntos de muestreo de agua se determino con base a los trabajos de campo y la volumetría de los cuerpos de agua. En este caso los análisis fueron acordes a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y normas mexicanas de referencia.

Recorridos para la identificación y descripción de la infraestructura existente, relacionada con la extracción y transporte de hidrocarburos. También se registro la presencia de actividades primarias como la agricultura y ganadería.

Flora y Fauna

- Una vez que se obtuvo información general sobre Flora y Fauna del Área Contractual, se procedió a realizar las visitas de campo a la zona de Estudio.
- Los Sitios de muestreo se ubicaron acorde a retículas establecidas (15 cuadrantes).





- Descripción y análisis de ésta pormenorizando entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies de flora y fauna que componen los ecosistemas existentes dentro del área contractual Duna, enfatizando en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).
- Elaboración de Planos de Flora y Fauna identificada del Área Contractual.
- Anexo fotográfico y de video de Flora y Fauna presente en el Área Contractual.
- Para la vegetación se realizó una exploración de la zona por medio de cuadrantes con fines de ubicación, reconocimiento, colecta y cartografía de los tipos de vegetación.
- Aquellas especies que se encuentran dentro de la lista de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, fueron fotografiadas, grabadas en video, enlistadas y su ubicación (Coordenadas UTM WGS 84) establecer de ser necesario programas de protección durante la ejecución del proyecto.
- Una vez establecido el listado de vegetación que conforma la zona del bloque por cuadrantes, se efectuó una estimación de la riqueza, estructura y biodiversidad de la vegetación terrestre, determinando su estado actual y describiendo aquellas actividades que están teniendo un impacto sobre ellas. Se utilizaran metodologías establecidas tales como: Índice de Shannon-Weiner; Margalef, Menhiginick y/o Pielou, dicha información resultante se aprovechará para el plano de Sensibilidad Ambiental.
- Para la aplicación de dichas metodologías se dividió la superficie del Área Contractual en 15 cuadrantes principales donde se llevo a cabo un muestreo de flora en cuadrantes de 4.00 X 4.00 m de forma aleatoria.

El estudio faunístico incorporo los siguientes aspectos:

- a. Un inventario de las especies o comunidades reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia.
- b. Identificación - afectación del dominio vital de las especies amenazadas por daños preexistentes y pasivos ambientales.



- c. Localización de áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.
- d. Para el caso de la fauna los muestreos se centrarán en grupos faunísticos «indicadores» de la situación del ambiente para lo cual se manejará principalmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Topografía

Levantamiento topográfico y representación gráfica de los resultados del campo utilizando sistemas de información geográfica (SIG) en planos a escala solicitada en guía de la ASEA.

Emisiones a la atmósfera

- Se llevaron a cabo recorridos de campo para la identificación de pasivos ambientales y centros poblacionales potencialmente alterados por actividades petroleras.
- Ejecución de monitoreo atmosféricos para determinar y evaluar la presencia de gases contaminantes; con laboratorio acreditado ante la EMA AC., relacionando fuentes de emisión y patrones de dispersión de los parámetros SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, TP, HAP y PST. Asimismo y debido a la presencia de una estación de recolección la cual tiene dentro de sus equipos un compresor con capacidad de 1.5 a 2.0 mmpcd, se realizó la evaluación del ruido perimetral acorde a la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

Ruido

- El monitoreo de ruido se efectuó de la siguiente manera, con el sonómetro encendido se recorrió las colindancias de la instalación localizando los puntos de evaluación e identificándolos como zona crítica o zonas críticas de medición (dentro de cada zona crítica se ubicaron 5 puntos distribuidos en forma vertical y/o horizontal, identificando las lecturas de medición de la letra "A" a la "E" para el ruido de fuente y del número I al V para el ruido de fondo; a una distancia de 0.30m del límite de la fuente y a 1.20 m del nivel del piso).
- La medición se efectuará de forma semi continua en el entorno de los límites de la instalación
- La Norma NOM-081 SEMARNAT 1994, establece efectuar la medición de forma semi continua en cada punto registrando 35 lecturas (aproximadamente 1 lectura cada 5 segundos), realizando antes y después de las mediciones en cada zona crítica la calibración del sonómetro.



Suelos y erosión:

- Elaboración de estudio edafológico para conocer la cantidad de pérdida de suelo (en toneladas por hectárea/ año); entre otros parámetros: erodabilidad, topografía, estimación de la erosión potencial; estimación de la erosión actual y factor de protección de la vegetación.
- Cantidad de pérdida de suelo por hectárea al año:
- Uno de los factores que afectan el funcionamiento hidrológico de la microcuenca es la pérdida de suelo por erosión hídrica, lo cual disminuye la calidad y cantidad del recurso agua captado y almacenado por la microcuenca. El cambio de uso de suelo, en detrimento de la cubierta vegetal, es la principal causa de erosión hídrica en la microcuenca. Se calcula que la tasa promedio anual de erosión actual es de 7.58 t/ha/año y la máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; basándose en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), mayores pérdidas significan degradación. Concentrándose en la parte media y baja de la microcuenca.

Agua

- Investigación y valoración de infiltración de agua, explotación de acuíferos, calidad hidrogeoquímica y contaminación de cuerpos de agua subterráneos.
- Toda la información hidrológica de la zona se tomó de bibliografía oficial utilizando como referencia toda la base de datos de las dependencias de gobierno como CONAGUA de su base de datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de 2006 a la fecha e INEGI, las cuales tienen datos de hidrología de recarga de acuíferos, su explotación, calidad hidrogeoquímica y contaminación de aguas subterráneas. La información preliminarmente será presentada en un listado de pozos registrados para la zona, caracterizando sus principales usos y aprovechamientos, situación actual, contaminación; y completando con los pozos localizados que no han sido registrados por la CONAGUA. Posteriormente, los pozos proporcionados por CONAGUA y verificados en campo y pozos que se localicen por medio de los recorridos en campo se registrarán en plano elaborado específicamente para el censo de pozos.

Arqueología, historia y cultura

- Recorridos con personal especializado para situar e identificar: Sitios con monumentos históricos o recursos culturales con valor patrimonial arqueológico o histórico que eventualmente pudiesen afectarse por el proyecto



energético, comunicando de inmediato a la ASEA, CNH y al Instituto Nacional de Antropología e Historia dichos hallazgos.

- Investigación bibliográfica, Identificación visual superficial, descripción (incluye grado de deterioro o conservación), de sitios con Recursos culturales en el Área Contractual con valor patrimonial, arqueológico o histórico y su interacción con actividades productivas de la zona.

Sensibilidad ambiental

- Identificación, localización y registro de áreas sensibles (en términos sociales y ambientales) del Área Contractual por obras a desarrollar en especial zonas de Manglares, Humedales, Lagunas costeras, Áreas Naturales protegidas, Rutas de migración de mamíferos y aves, detección de Ecosistemas en riesgo que requieran atención inmediata por daños ambientales.

Dentro de las variables a incluir de acuerdo a lo observado en campo dentro del Área Contractual Duna y resultado de las discusiones en talleres para tal efecto a realizar por el personal especialista y a manera de ejemplificar de manera ilustrativa más no limitativa mencionamos:

MEDIO FÍSICO

- Calidad del aire
- Estabilidad geomorfológica
- Calidad del agua superficial
- Calidad del agua subterránea
- Depresiones inundables
- Valor paisajístico
-

MEDIO BIÓTICO

- Ecosistemas naturales
- Flora
- Fauna

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Sitios de comercio
- Sitios de congregación pública
- Casas de salud
- Centros educativos



MEDIO CULTURAL

- • Obras arquitectónicas patrimoniales
- • Monumentos
- • Museos
- • Sitios arqueológicos

4. RESULTADOS

En general la zona del Área Contractual Duna se compone por suelos y rocas sedimentarias del Cuaternario, en lomeríos; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Regosol calcárico y vertisol hiposódico endoléptico; tienen clima semiseco muy cálido y cálido, y está sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y matorral espinoso del tipo Tamaulipeco.

Derivado que en la zona solo se efectúan actividades ganaderas de forma extensiva y la actividad industrial es únicamente la petrolera, aunado a que en la información proporcionada por el Ayuntamiento de China, Nuevo León y Pemex Exploración y Producción (Área Seguridad Industrial y Protección Ambiental), señalaron que no existen reportes de incidentes o algún acta interpuesta por algún propietario indicando derrames o contaminación de predios y acorde al árbol de toma de decisiones se optó por efectuar recorridos con personal especializado con la finalidad de detectar posibles pasivos ambientales, estos recorridos se efectuaron con base a los siguientes criterios:

- En sitios en donde existen instalaciones relacionadas con las actividades de extracción, trasiego y almacenamiento de hidrocarburos, como plataformas de perforación con pozos en activo, cerrados o taponados, derechos de vía de las líneas de descarga de pozos, gasoductos y estaciones de recolección y compresión.
- Durante los recorridos se observó cualquier indicio que apuntará a un posible pasivo ambiental, tales como suelo con presencia de manchas, aceite, hidrocarburos, o cualquier muestra de derrame vertido en el suelo.
- Se dio especial atención a excavaciones, acumulaciones de tierra, presas aledañas a pozos petroleros, presas con agua cercana a pozos y derechos de vía, o sitios con



cambio de coloración, olor, texturas sospechosas en los sitios aledaños a las actividades petroleras que indicaran algún posible pasivo ambiental.

- Una vez identificado un sitio presumiblemente afectado se procedió a realizar Levantamiento de perfiles con Geo Radar SIR 300 con antena blindada de 270 MHZ, una vez obtenidos dichos perfiles se tomó la decisión de efectuar sondeos o bien no realizarlos, sin embargo en todos los sitios se realizó sondeos que dependiendo de la dureza del suelo se excavo de 20 cm a 1.20 m o bien de lo que se observara durante la excavación, esto para corroborar los resultados del radar observando directamente con la excavación el suelo en los puntos de cambio de coloración y tomando muestra para análisis con equipo petroflag corroborando así los resultados de ambos equipos y sondeos la existencia o no de pasivos ambientales o daños preexistentes.

En esta fase se determinaron los puntos de muestreo acorde a las características organolépticas, utilizando principalmente las siguientes propiedades:

- Color; cambios de color del suelo, diferentes al entorno de manera significativa.
- Textura; cambios de la textura del suelo en relación a la que se encuentra en la zona.
- Olor: presencia de olor característico de la presencia de hidrocarburos, o cualquier elemento presente diferente al suelo.

Con base a los criterios descritos se seleccionaron los sitios para efectuar Levantamiento de perfiles con Geo Radar, sondeos manuales y en su caso análisis de suelo con equipo PetroFLAG para determinar la presencia de hidrocarburos. Sí la presencia de hidrocarburos es significativa (de acuerdo a resultados del petroflag) es decir al realizar una comparación con los límites establecidos por la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 se procederá a realizar muestreo conforme a los parámetros y procedimientos establecidos en la norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y las Normas Oficiales mexicanas aplicables y a la Guía de ASEA.

En la siguiente tabla se mencionan los sitios en donde se realizó la prueba con el equipo PetroFlag:



Muestreo en suelos

Una vez efectuado los recorridos en los 68 sitios identificados con posibles anomalías, sitios sobre los cuales se realizó la aplicación de métodos indirectos tales como:

- **Sondeos Manuales**
- **Prospección Geotécnica Levantamiento de Perfiles con Geo Radar de penetración SIR 300 con antena blindada de 270 MHZ**
- **Análisis con equipo Petroflag**

Se procedió a efectuar la interpretación de los resultados de los trabajos mencionados, cabe destacar que en todos los sitios se efectuaron los tres tipos de trabajos, resultando:

De acuerdo a los resultados del Análisis con Equipo Petroflag Dexsil No. Serie 17704666 EPA SW-846 Método 9074, nos indica la presencia de hidrocarburos en 2 de los 68 sitios identificados con alguna posible anomalía, por lo cual se determinó que deberán ser sujeto de muestreo conforme a la normatividad correspondiente.

Tales sitios son:

Punto de Muestreo	Sitio	Coordenadas WGS 84	Resultado PetroFLAG ppm
PMS-28.2	DDV Gasoducto ERC Duna 1 – Mareógrafo	474882 2829599	12690 ppm
PMS-35.1	LDD del pozo Duna 33 a Estación Duna 1	473457 2829964	5100 ppm

En ese sentido, les presentamos una propuesta de muestreo para que se solicite a laboratorio acreditado por la EMA, la programación de los mismos.

La sensibilidad ambiental general de la zona es media, lo que se define de la siguiente manera:



Se agrupan aquellos criterios donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.

Tabla de Factores Ambientales

Componente	Factores	Conclusión del diagnóstico Daño ambiental
Edafología	Cantidad de suelos	La erosión de los suelos no es significativa, ya que la cobertura vegetal esta poco alterada
	Calidad de suelos	En los posibles pasivos identificados falta el análisis de laboratorio para poder llegar a un diagnóstico
Geomorfología	Geoformas	No se encuentran alteradas de manera significativa
	Estabilidad de relieve	No hay perdida en la estabilidad del relieve
Hidrología subterránea	Infiltración de agua	No se han efectuado los análisis de laboratorio del agua subterránea, no es posible llegar a un diagnostico
Vegetación	Cobertura vegetal	No hay perdida de cobertura, en algunos sitios hay presencia de vegetación secundaria
	Individuos de especies vegetales	No hay evidencia de pérdida significativa de individuos
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	No se encontraron individuos en alguna categoría
	Biodiversidad	Acorde al índice de Shannon es normal
Fauna	Individuos de especies animales	No hay evidencia de pérdida de individuos
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	No hay registro de pérdida de individuos de especies en alguna categoría
	Hábitats	La perdida de hábitat no es significativa
	Biodiversidad	No hay perdida de la biodiversidad
	Corredores biológicos	No hay corredores biológicos en la zona



Al momento de la elaboración del presente documento, no se han podido realizar los análisis de laboratorio de suelo, agua, aire y ruido debido a que en la zona es temporada de cacería y los propietarios no otorgaron permiso para acceder a los puntos de muestreo.






mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Eliminados nombres y
firmas por ser datos
personales.
Fundamento en el art.
113 Fracción I de la Ley
Federal de
Transparencia y Acceso
a la Información Pública.

Ciudad de México, a 22 de septiembre de 2016

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238


Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.
Laboratorio Ciudad de México – Ambiental

Presente.

Hago referencia a su solicitud de actualización de métodos y ampliación de signatarios y actualización de representante autorizado de la acreditación otorgada el 18 de mayo de 2011 a través del documento con número de referencia 11LP0353, 11LP0614, 11LP0615, 11LP0616, como laboratorio de ensayo en la rama de agua, ingresada a esta entidad el 02 de agosto de 2016 de conformidad con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025:2005) "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".

Sobre el particular, y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 68, 69, 70, 70-C y 81 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, tercer transitorio del decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado el 20 de mayo de 1997 en el Diario Oficial de la Federación y el oficio No. 100.98.00534 de fecha 10 de diciembre de 1998 por medio del cual se autoriza la operación de la entidad mexicana de acreditación, a.c. (ema), publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de enero de 1999, y previo dictamen técnico favorable, emitido por el Comité de Evaluación de Laboratorios de Ensayo, a través de la Comisión de Opinión Técnica, la entidad mexicana de acreditación, a.c. expide la presente:

Actualización de métodos, ampliación de signatarios y actualización de representante autorizado y actualización por baja de signatario de la acreditación No. AG-188-051/11, como laboratorio de ensayo, únicamente en las pruebas descritas en el presente documento:

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Mediciones directas y Fisicoquímicos en agua residual.

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Muestreo en aguas residuales.	NMX-AA-003-1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53
Muestreo en cuerpos receptores.	NMX-AA-014-1980	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 27, 28, 29, .., 30, 33, 34, 35, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53
Determinación de alcalinidad total, a la Fenolftaleína, al anaranjado de metilo, HCO ₃ , CO ₃ , y OH ⁻ en aguas naturales, residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-036-SCFI-2001	9, 17 y 38
Determinación de color platino cobalto en aguas naturales y residuales tratadas- método de prueba.	NMX-AA-045-SCFI-2001	9, 17 y 32
Determinación de la conductividad electrolítica – método de prueba.	NMX-AA-093-SCFI-2000	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34 y 35
Análisis de agua – Medición de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-005-SCFI-2013	9, 24 y 38
Determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-006-SCFI-2010	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC-01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua - medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba	NMX-AA-034-SCFI-2015	9 y 54
Determinación de turbiedad en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-038-SCFI-2001	9 y 17
Determinación de cloruros totales en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-073-SCFI-2001	9, 32 y 42
Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) total y soluble en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.	NMX-AA-028-SCFI-2001	9, 32, 38 y 42
Determinación de la dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.	NMX-AA-072-SCFI-2001	9
Determinación de la dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.	SM-2340-1991	9
Medición de nitrógeno total Kjeldahl, orgánico ambiental y amoniacal en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-026-SCFI-2010	9 y 36
Determinación de oxígeno disuelto en agua natural, residual y residual tratada - método de prueba.	NMX-AA-012-SCFI-2001	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53
Determinación de pH en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-008-SCFI-2011	1, 2, 4, 5, 6, 9, 11, 17, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua - Medición de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-004-SCFI-2013	9, 32 y 38
Determinación de sulfuros en agua natural, residual y residual tratada.	NMX-AA-084-1982	9 y 38
Análisis de agua - Medición de la Temperatura en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-007-SCFI-2013	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 44M, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 y 53
Salinidad.	SM 2520- Ed.20th 1998	5, 6, 9, 27, 28, 29, 33, 34 y 35
SDT en aguas costeras.	EPA 160.1 1971	9 y 38
SST en aguas costeras.	EPA 160.2 1971	9 y 38
Carbono Orgánico Total (COT).	EPA 415.3-2003	9, 10 y 31
Potencial redox.	SM 2580B	5, 6, 9, 27, 28, 29, 33, 34 y 35

Espectrofotométricos UV/VIS/IR

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de color.	NMX-AA-017-1980	9
Determinación de cianuros totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.	NMX-AA-058-SCFI-2001	9
Análisis de agua – Medición de cromo hexavalente en aguas naturales, salinas, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.	NMX-AA-044-SCFI-2014	7, 9, 17, 32, 36 y 38
Análisis de agua - Determinación de la demanda química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas Método de prueba- reflujo abierto.	NMX-AA-030/1-SCFI-2012	8 y 9

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de fenoles (directos, extractables/destilados) en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-050-SCFI-2001	9
Determinación de fluoruros en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-077-SCFI-2001	9 y 17
Determinación de fósforo y ortofosfatos en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-029-SCFI-2001	9 y 36
Determinación de fósforo y ortofosfatos en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	EPA 365.2-1971	9 y 36
Determinación de nitratos y nitrógeno de nitratos en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-079-SCFI-2001	9
Determinación de nitrógeno de nitritos en aguas naturales y residuales-métodos de prueba.	NMX-AA-099-SCFI-2006	9, 17, 32, 36 y 38
Determinación de sustancias activas al azul de metileno (SAAM) en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-039-SCFI-2001	9 y 36
Análisis de agua- Medición del ion sulfato en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.	NMX-AA-074-SCFI-2014	9 y 17
Absorción UV en agua.	SM 5910B Ed. 19 – 1995	9 y 32
Fosforo total y fosforo reactivo total (O-fosfato) en aguas costeras.	EPA 365.3 1978	9, 36, 38 y 41
N-NH3 en aguas costeras.	SM 4500-NH3.F Ed.19 – 1995	9
N-NO2 en aguas costeras.	EPA 354.1 1971	9 y 17

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
N-NO3 en aguas costeras.	SM 4500-NO3 Ed.19 – 1995	9 y 38
N-orgánico en aguas costeras.	SM 4500-N org B- Ed. 19 -1995	9
Determinación de Nitrógeno de Nitratos N-NO3.	EPA 353.2 – 1993	9, 26, 36, 38 y 41
Determinación de Nitrógeno de Nitritos N-NO2.	EPA 353.2 – 1993	9, 26, 36, 38 y 41
Determinación de Nitrógeno Total Kjeldhal. Nitrógeno total.	EPA 351.2 – 1993	9, 26, 36, 38 y 41
Determinación de Nitrógeno Amoniacal. N-NH3.	EPA 350.1 – 1993	9, 26, 36, 38 y 41
Determinación de O-Fosfato (fosforo reactivo).	EPA 365.1 – 1993	9, 26, 36, 38 y 41
Determinación de Fosforo Total.	EPA 365.1 – 1993	9, 26, 36, 38 y 41
Determinación de CN.	EPA 335.3 1978	9, 26, 36 y 38
Determinación de Cloro libre y cloro total-método de prueba.	NMX-AA-108-SCFI-2001	9 y 42

Microbiología en agua residual

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua - enumeración de organismos coliformes totales, organismos coliformes fecales (termotolerantes) y escherichia coli – método del número más probable en tubos múltiples	NMX-AA-042-SCFI-2015	9, 39, 40 y 43
Análisis de agua – medición del número de huevos de helminto en aguas residuales y residuales tratadas por observación microscópica - método de prueba.	NMX-AA-113-SCFI-2012	9, 39, 40 y 43

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Espectrofotometría de Absorción atómica

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de metales por absorción atómica. (Al, As, Hg, Se, Sb, Ba, Be, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Ag, Pb, K, Na, Tl, V, Zn)	NMX-AA-051-SCFI-2001	9, 10, 20 y 31
Determinación de metales – método espectrofotométrico de AA. Metales (totales, suspendidos disueltos) por absorción atómica-flama e hidruros / vapor frío. (Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Ca, Co, Cu, Cr, Sn, Fe, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Pb, K, Se, Na, Tl, V, Zn.)	EPA 7000 B- 2007	9, 10, 20 y 31
Determinación de Arsénico.	EPA 7062-1994	9, 10 y 20
Determinación de Selenio.	EPA 7742 – 1994	9, 10 y 20
Determinación de Mercurio.	EPA 7470A-1994	9, 10 y 20

Espectrofotometría de emisión por Plasma

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de metales por Plasma Inductivamente Acoplado-Espectrometría de Emisión Óptica. (Cd, Be, Co, Sr, V, Cu, Pb, Ni, Tl, Cr, Mn, Zn, Mo, Fe, Sn, Al, As, Sb, Se, Ca, Mg, K, Na, Ba, Ag, B, Si)	EPA 6010-C-2007 Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry	9, 10 y 20

Cromatografía CG/EM-FID-NP

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles BTEX por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. Columna Capilar.	EPA 8260C-2006	9, 13, 15, 21 y 22

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de compuestos orgánicos semivolátiles por GC/MS. 1,2-Diclorobenceno, 1,2-Difenilhidrazina, 1,2,4-Triclorobenceno, 1,3-Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2,4-Dinitrofenol, 2,4-Dinitrotolueno, 2,6-Dinitrotolueno, 2-Clorofenol, 2-Cloronaftaleno, 2-Metilnaftaleno, 2-Nitroanilina, 2-Nitrofenol, 3-Nitroanilina, 4,6-Dinitro-2-metilfenol, 4-Bromofenil-feniléter, 4-Cloro-3-metilfenol, 4-Cloroanilina, 4-Clorofenil-fenil-éter, 4-Nitroanilina, 4-Nitrofenol, Acenafteno, Acenaftileno, Alcohol bencílico, Anilina Antraceno, Bis (2-cloroetil) éter, Bis(2-Cloroetoxi) metano, Bis(2-Cloroisopropil) éter, Criseno, Benzo (a) antraceno,	EPA 8270D-2007	7, 9, 16, 18 y 25

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Benzo (a) pireno, Benzo (b) fluoranteno, Benzo (k) fluoranteno Benzo (g,h,i) perileno Dibenzo (a,h) antraceno Dibenzofurano, Fenantreno, Fenol, Fluoranteno, Fluoreno, Hexaclorobenceno, Hexaclorobutadieno, Hexacloroetano Hexaclorociclopentadieno, Indeno (1,2,3-c,d) pireno, Isoforona, m,p-Metilfenol, Naftaleno, Nitrobenceno, N-nitroso-difenilamina, N-nitrosodimetilamina, N-nitroso-di-N-propilamina, o-Metilfenol, Pentaclorofenol, Pireno, Dietilftalato, Dimetilftalato, Di-N-octilftalato. Di-butil ftalato, butil bencil ftalato, Bis-2-etil hexil ftalato, Piridina	EPA 8270D-2007	7, 9, 16, 18 y 25

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. Columna Capilar: Tetraetilo de Plomo	EPA 8260C-2006 Modificado Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas.	7, 9, 15 y 16
Cromatografía de Gases. Columna Capilar. Pesticidas Organoclorados, en Agua: Alfa-BHC, 4,4-DDT, 4,4-DDD, Dieldrin, Dieldrin, Endosulfan 1, Hexaclorobenceno, Aldrin, Beta BHC, Delta-BHC, 4,4, DDE, Endosulfan 2, Sulfato de endosulfan, Gama-Clordano, Alfa-clordano, Endrin, Heptacloro, Endrin Aldehído, Endrin Cetona, Epoxido de heptacloro, Lindano, Metoxicloro, Toxafeno	EPA 8081B-2007 Organochlorine Pesticides By Gas Chromatography	7, 9, 19 y 20

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Bifenilos Policlorados por Cromatografía de Gases con Detector Captura de Electrones. Aroclor 1016 Aroclor 1.0 Aroclor 1212 Aroclor 1222 Aroclor 1226 Aroclor 1231 Aroclor 1237	EPA 8082 A-2007 Polychlorinated Biphenyls (PCBS) By Gas Chromatography	7, 8, 9 y 19
Análisis de Herbicidas Organoclorados por HPLC en agua residual 2,4 D y Silvex	EPA 8321B-2007 Solvent Extractable nonvolatiles compounds by high performance liquid chromatography ultraviolet detection	7, 9 y 26
Determinación de Hidrocarburos Fracción Ligera	EPA 8015 D-2003 Hidrocarburos Fracción Ligera por Cromatografía de Gases con Detectores de Ionización de Flama o Espectrometría de Masas.	9, 12, 15 y 23
Determinación Hidrocarburos Fracción Media	EPA 8015 D-2003 Hidrocarburos Fracción Media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama	7, 8, 9, 24 y 26

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de HAP's: Acenafteno, Naftaleno, Acenaftileno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Benzo (a) antraceno, Criseno, Benzo(b) fluoranteno, Benzo(k) fluoranteno, Benzo(a) pireno, Indeno (1,2,3-cd) pireno, Dibenzo (a,h) antraceno, Benzo(g,h,i) perileno, Fluoranteno, Pireno	EPA 8270 D- 2007 Hidrocarburos aromáticos Policíclicos (HAP) por cromatografía de Gases/espectrometría de masas (CG/EM) o Cromatografía de líquidos de alta resolución con detectores de fluorescencia y Ultravioleta visible (UV-VIS)	7, 9, 16 y 18
Determinación de Hidrocarburos Fracción Pesada. Agua-Hidrocarburos Fracción Pesada por Extracción y Gravimetría. Método de Prueba.	EPA 1664-1999 Agua-Hidrocarburos Fracción Pesada por Extracción y Gravimetría. Método de Prueba.	7 y 9
Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. Columna Capilar: MTBE, Hidrocarburos Fracción Ligera.	EPA 8260C-2006 Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas.	9, 15, 16, 22 y 27
Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. Columna Capilar: Benceno, Clorobenceno, Cloroformo, Cloruro de Metileno, Cloruro de Vinilo, 1,2-Diclorobenceno,		

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
1,4-Diclorobenceno, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetileno, Disulfuro de Carbono, Isobutanol, Etil metil cetona, 1,1,1,2-Tetracloroetano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloruro de Carbono Tetracloroetileno, Tolueno, 1,1,1-Tricloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetileno, Trihalometanos, Metil isobutil cetona, Diclorofluorometano, Clorometano, Bromometano, Cloroetano, Triclorofluorometano, Acetona, Iodometano, Trans-1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloropropano, Bromodiclorometano, Cis 1,3-Dicloropropeno, Trans-1,3-Dicloropropeno, 2- Hexanona, Dibromoclorometano, Estireno, Bromoformo, Trans 1,4-Dicloro-2-buteno, 1,3-Diclorobenceno. Diclorodifluorometano Etilbenceno m,p-Xileno	EPA 8260C-2006 Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases- Espectrometría de Masas.	9, 12, 14, 15 y 18

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
o-xileno Cis 1, 2 –Dicloroeteno Bromobenceno, n-butilbenceno, sec-butilbenceno, ter-butilbenceno, 2-clorotolueno, 4-clorotolueno, 1,2-dibromo-3-cloropropano, 1,2-dibromoetano, dibromometano, 1,3-dicloropropano, 2,2-dicloropropano, 1,1dicloropropeno, hexaclorobutadieno, isopropilbenceno, 4-isopropiltolueno, naftaleno, n-propilbenceno, 1,2,3-triclorobenceno, 1,2,4-triclorobenceno, 1,2,3-tricloropropano, 1,2,4-trimetilbenceno, 1,3,5-trimetilbenceno, cloruro de alilo, MTBE, etileter, Tetrahidrofurano, 1,1,2-triclorotrifluoroetano, Diclorofluorometano. Tricloroeteno Tetracloroeteno, Terbutilbenceno	EPA 8260C-2006 Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases- Espectrometría de Masas.	9, 12, 14, 15 y 18
Pesticidas Organo Fosforados en Agua por Cromatografía de Gases Dichlorvos (DDVP)		

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Mevinphos Demeton Total (mezcla de isómeros Demeton S y Demeton O) Ethoprop Naled Sulfotepp Phorate Dimethoate Terbufos Diazinon Disulfoton Methyl Parathion Ronnel Malathion Chlorpyrifos Fenthion Ethyl Parathion Trichloronate Stirophos (Tetrachlorvinphos) Tokuthion (Prothiofos) Fensulfothion Bolstar (Sulprofos) EPN, Azinphos Methyl (Guthion) Coumaphos Demeton (O)	EPA 8141 B-2007	7, 9, 16 y 37
Determinación de Compuestos orgánicos no halogenados (MTBE).	EPA 8015 D - 2003	9, 12, 15 y 23

Toxicología

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Clorofila A.	SM 10200H Ed.19 – 1995	9 y 38
Análisis de agua-evaluación de toxicidad aguda con Daphnia Magna.	NMX-AA-087-SCFI-2010	9, 39, 40 y 43
Toxicidad vibrio fischeri.	NMX-AA-112-SCFI-1995	9, 39 y 40
Enterococos. Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de Playas	NMX-AA-120-SCFI-2006 Apéndice II	9, 39, 40 y 43



mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Signatarios Autorizados:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
22. ez.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.



mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

Signatarios Autorizados:

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	

La vigencia de la presente actualización de métodos, ampliación de signatarios y actualización de representante autorizado y actualización por baja de signatario es del 22 de septiembre de 2016 respectivamente y su validez queda sujeta a las evaluaciones que las dependencias competentes o la entidad mexicana de acreditación, a.c., realicen, a fin de constatar que el laboratorio de pruebas en su estructura y funcionamiento, cumple cabalmente con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y los ordenamientos que derivan de ella.

mariano escobedo n° 564
col. anzures
11590 méxico, d.f.
tels. (55) 9148-4300
www.ema.org.mx LSC 01 800 022 29 78

Número de Ref.: 16LP0941
16LP0942
16LP1007
16LP2180
16LP2238

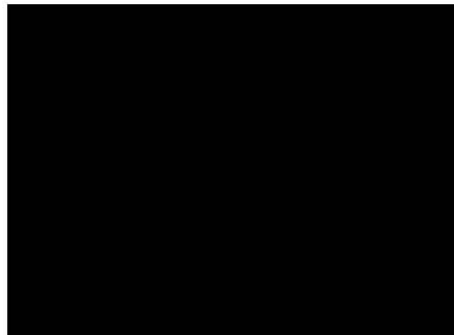
Cabe mencionar, que las actividades que se desarrollen con motivo de la presente ampliación de signatarios y actualización de métodos de la acreditación, deberán ajustarse puntualmente a los requerimientos que exige la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, las normas mexicanas y en su defecto las internacionales, de lo contrario, pueden incurrir en las sanciones que expresamente se consignan en dicha ley, así como también en los procedimientos aplicables de la entidad mexicana de acreditación, a.c.

En este sentido le recordamos que para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, es necesario obtener la aprobación de la dependencia competente en los términos de los artículos 38, fracción VI, 70 y 83 de la citada Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad- Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."

Sin otro particular por el momento, agradeciendo de antemano la atención que se sirva dedicarle a la presente notificación, quedo a sus órdenes.

Atentamente,



c.c.p. Expediente.



entidad mexicana de acreditación a.c.

ACREDITA
A

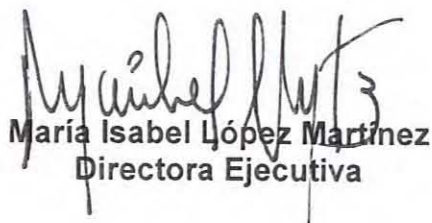
ON-SITE ANALITICA DE MEXICO S.A. DE C.V.

CERRO DE LA SILLA No. 155, COL. ALMAGUER.
C.P. 88780, REYNOSA, TAMAULIPAS.

Como Laboratorio de Ensayos de acuerdo a los
Requisitos establecidos en la Norma Mexicana
NMX-EC-17025-IMNC-2006
(ISO/IEC 17025:2005) para las actividades de
evaluación de la conformidad en la rama:

FUENTES FIJAS*

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."


María Isabel López Martínez
Directora Ejecutiva



Acreditación No: FF-0115-025/12
Vigente a partir del 2012-11-16*



Entidad Mexicana de Acreditación
Paseo de la Independencia
31500 (México DF)
Tel: +52 (0) 5-4590 Fax: +52 (0) 5591-0539
www.ema.gob.mx C2011 800 022 3979

Eliminados nombres y firmas por ser datos personales.
Fundamento en el art. 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

México, D.F., 22 de noviembre de 2012.
Número de Ref. : 12LP0750
12LP1200
12LP1564

[Redacted]
ON-SITE Analítica de México S.A. de C.V.
Cerro de la Silla No. 155,
Col. Almaguer,
C.P. 88780, Reynosa, Tamaulipas.
Presente.

Hago referencia a la renovación, actualización de métodos de prueba y ampliación de métodos de prueba de la acreditación, como laboratorio de ensayo en la rama de fuentes fijas, de conformidad con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025:2005) "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración"

Sobre el particular, y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 68, 69, 70, 70-C y 81 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, tercer transitorio del decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado el 20 de mayo de 1997 en el Diario Oficial de la Federación y el oficio No. 100.98.00654 de fecha 10 de diciembre de 1998 por medio del cual se autoriza la operación de la entidad mexicana de acreditación, a.c. (ema), publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de enero de 1999, y previo dictamen técnico favorable, emitido por el Comité de Evaluación de Laboratorios de Ensayo, a través de la Comisión de Opinión Técnica, la entidad mexicana de acreditación, a.c. expide la presente:

Renovación, actualización de métodos de prueba y ampliación de métodos de prueba de la acreditación No. FF-0115-025/12 como laboratorio de ensayo, únicamente en las pruebas descritas en el presente documento:

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de la velocidad y el flujo de gases en un conducto por medio de tubo pitot.	NMX-AA-009-SCFI-1993	1, 2, 3 y 4
Determinación de partículas sólidas totales en los gases que fluyen por un conducto. Método Isocinético.	NMX-AA-010-SCFI-2001	1*, 2, 3* y 4*
Determinación de la densidad de humo en los gases de combustión que fluyen por un conducto o chimenea.	NMX-AA-114-1991	1, 2, 3 y 4

Mediciones ambientales
 Control de contaminación
 Toluca, México, D.F.
 Tel: (55) 24484200 - Fax: (55) 5591-0529
 www.companiamexicanadeserviciosambientales.com

Número de Ref. : 12LP0750
 12LP1200
 12LP1564

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de la concentración de humedad en los gases que fluyen por un conducto.	NMX-AA-054-1978	1, 2, 3 y 4
Determinación de bióxido de azufre (SO ₂), trióxido de azufre (SO ₃) y neblinas de ácido sulfúrico en gases que fluyen por un conducto.	NMX-AA-056-1980	1*, 2, 3* y 4*
Determinación de cloro (Cl) y/o cloruros en los gases que fluyen por un conducto.	NMX-AA-070-1980	1*, 2, 3* y 4*
Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	NOM-034-SEMARNAT-1993	1, 2 y 4
Determinación de la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente.	NOM-035-SEMARNAT-1993	1*, 2 y 4*
Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono (O ₃) en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	NOM-036-SEMARNAT-1993	1, 2 y 4
Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno (NO ₂) en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	NOM-037-SEMARNAT-1993	1, 2 y 4
Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre (SO ₂) en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	NOM-038-SEMARNAT-1993	1, 2, y 4
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Medición de ruido en fuentes fijas.	NOM-081-SEMARNAT-1994	1, 2, 3 y 4

Carretera México-Toluca s/n
Ciudad de México, México
06700 México, D.F.
Tel: (52) 55 5111-4210 Fax: (55) 5511-4530
www.cregec.org.mx LSCIO: 400 922 82 78

Número de Ref.: 12LP0750
12LP1200
12LP1564

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de partículas suspendidas totales menores a 10 micrones en aire ambiente PM-10.	Método 40 CFR parte 50, apéndice J.	1*, 2 y 4*
Determinación de partículas suspendidas totales menores a 2.5 micrones en aire ambiente PM-2.5.	Método 40 CFR parte 50, apéndice L.	1*, 2, 3* y 4*
Determinación de plomo inorgánico en emisiones de fuentes fijas.	US EPA Test Method 12 2000	1*, 2, 3* y 4*
Muestreo y análisis de metales en fuentes fijas. Metales: bario (Ba), cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), manganeso (Mn), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), zinc (zn) y mercurio (Hg).	US EPA Test Method 29 2000	1*, 2, 3* y 4*
Método para la determinación de compuestos orgánicos volátiles en fuentes fijas. Método de cromatografía de gases. Compuestos orgánicos volátiles: acetona, tolueno, xileno, alcohol isopropílico, metil isobutil cetona, ciclohexanona y etanol	US EPA Test Method 18 2000	1*, 2, 3* y 4*
Determinación de dioxinas y furanos de fuentes estacionarias.	US EPA Test Method 23 1995	1*, 2*, 3* y 4*
Determinación de la concentración de compuestos orgánicos gaseosos. Método Instrumental.	US EPA Test Method 25B 2000	1, 2, 3 y 4
Determinación de la concentración de bióxido de carbono (CO) en emisiones de fuentes fijas. Método de análisis instrumental.	US EPA Test Method 10 2006	1, 2, 3 y 4
Determinación del tamaño de distribución de emisión de partículas de fuentes estacionarias.	US EPA Test Method 201A 2010 (♦)	1, 2, 3 y 4
Determinación de la concentración de oxígeno (O) y bióxido de carbono (CO ₂) en los gases de combustión. Método de análisis instrumental.	US EPA Test Method 3A 2011 (♦)	1, 2, 3 y 4
Determinación de bióxido de azufre (SO ₂) en gases que fluyen por un conducto.	US EPA Test Method 6C 2008 (♦)	1, 2, 3 y 4

Entidad Mexicana de Acreditación
 Calle de Independencia
 2600 México, D.F.
 Tel: (52) 55-5371-4343, Fax: (52) 55-5371-4343
 www.amaa.org.mx, 2000-01-26/01-26/01-26/01-26

Número de Ref. : 12LP0750
 12LP1200
 12LP1564

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de óxidos de nitrógeno (NOx) de los gases que fluyen por un conducto. Método de quimiluminiscencia.	US EPA Test Method 7E 2009 (♦)	1, 2, 3 y 4
Determinación de metales en partículas suspendidas en el ambiente, utilizando espectrofotometría de Absorción Atómica (AA) Metales: Pb, Cd, Cu, y Mg	Method-IO-3.2 (●)	2

* solo muestreo

** solo análisis

Signatarios Autorizados:

1. Enrique Mendoza Tapia.
2. Armando González Castillo.
3. Humberto Alvarado Larreta.
4. Marco Antonio Reyes Marín.

La vigencia de la presente renovación, actualización de métodos de prueba (♦) y ampliación de métodos de prueba (●) de la acreditación es a partir del **16 de noviembre de 2012** y su validez queda sujeta a las evaluaciones que las dependencias competentes o la entidad mexicana de acreditación, a.c., realicen, a fin de constatar que el laboratorio de pruebas en su estructura y funcionamiento, cumple cabalmente con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y los ordenamientos que derivan de ella.

Cabé mencionar, que las actividades que se desarrollen con motivo de la presente renovación, actualización de métodos de prueba y ampliación de métodos de prueba de la acreditación, deberán ajustarse puntualmente a los requerimientos que exige la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, las normas mexicanas y en su defecto las internacionales, de lo contrario, pueden incurrir en las sanciones que expresamente se consignan en dicha ley, así como también en los procedimientos aplicables de la entidad mexicana de acreditación, a.c.

En este sentido le recordamos que para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, es necesario obtener la aprobación de la dependencia competente en los términos de los artículos 38, fracción VI, 70 y 83 de la citada Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

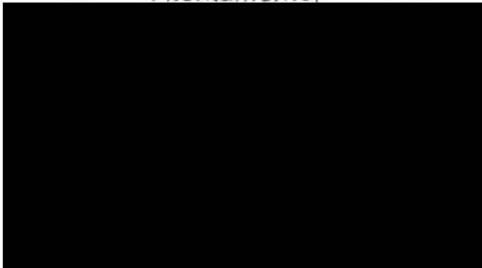
manuel ma. contreras n°133
2° piso col. cucuhtémoc
06500 México, D.F.
tel. (55) 9143-4300 fax. (55) 3591-0629
www.ema.org.mx LIC 01 BJO 022 27 75

Número de Ref. : 12LP0750
12LP1200
12LP1564

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad- Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."

Sin otro particular por el momento, agradeciendo de antemano la atención que se sirva dedicarle a la presente notificación, quedo a sus órdenes.

Atentamente,



c.c.p. expediente.



**LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EXPIDE LA PRESENTE
APROBACIÓN A FAVOR DE:**

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

En las determinaciones analíticas de:

**MUESTREO, MEDICIONES DIRECTAS, ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS, METALES,
MICROBIOLOGÍA, VOLUMETRÍA Y GRAVIMETRÍA.**

En los términos de la evaluación técnica 1407 la Gerencia de Calidad del Agua, de acuerdo con la documentación presentada por el laboratorio el 23 de septiembre de 2016.

Datos generales del Laboratorio:

DOMICILIO: Calle Poniente 134 No. 660, Col. Industrial Vallejo, C.P. 02300, México, D.F.	APROBACIÓN No.: CNA-GCA-1407
--	--

FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 1997, para evaluación de la conformidad de Normas Oficiales Mexicanas en materia de análisis de calidad del agua. NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.	OBJETIVO: Aprobación de los laboratorios que realizan análisis de calidad del agua.	VIGENCIA: Del 23 de septiembre de 2016 al 08 de abril de 2017.
--	---	--

Enrique Mejía Maravilla

Aprobó
Ing. Enrique Mejía Maravilla
Gerente de Calidad del Agua

[Signature]
Autorizó

Dr. Víctor Hugo Alcocer Yamanaka
Subdirector General Técnico

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

MEDICIONES ANALÍTICAS APROBADAS

Aguas residuales – Muestreo	NMX-AA-003-1980
Análisis de agua - Medición de sólidos sedimentables en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-004-SCFI-2013
Análisis de agua - Medición de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residual y residual tratada – Método de prueba.	NMX-AA-005-SCFI-2013
Análisis de agua - Determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-006-SCFI-2010
Análisis de agua - Medición de la temperatura en agua natural, residual y residual tratada	NMX-AA-007-SCFI-2013
Análisis de agua - Determinación de pH en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-008-SCFI-2011
Análisis de agua - Determinación de oxígeno disuelto en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-012-SCFI-2001
Cuerpos receptores - Muestreo	NMX-AA-014-1980
Análisis de agua - Determinación de color	NMX-AA-017-1980
Análisis de agua - Medición de nitrógeno total Kjeldahl, orgánico ambiental y amoniacal en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-026-SCFI-2010
Análisis de agua - Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) total y soluble en aguas naturales, residuales y residuales tratadas método de prueba.	NMX-AA-028-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de fósforo y ortofosfatos en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-029-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de la demanda química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba – reflujo abierto.	NMX-AA-030/1-SCFI-2012
Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.- Método de prueba	NMX-AA-034-SCFI-2015
Análisis de agua - Determinación de alcalinidad total, a la Fenolftaleína, al anaranjado de metilo, HCO ₃ , CO ₃ , y OH en aguas naturales, residuales tratadas – método de prueba	NMX-AA-036-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de turbiedad en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-038-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de sustancias activas al azul de metileno (SAAM) en agua natural, residual y residual tratada – método de prueba.	NMX-AA-039-SCFI-2001
Análisis de agua - Enumeración de organismos coliformes totales, organismos coliformes fecales (termotolerantes) y Escherichia coli – Método del número más probable en tubos múltiples	NMX-AA-042-SCFI-2015
Análisis de agua - Medición de cromo hexavalente en aguas naturales, residuales y residuales tratadas- Método de prueba.	NMX-AA-044-SCFI-2014
Análisis de agua - Determinación de color platino cobalto en aguas naturales y residuales tratadas-método de prueba.	NMX-AA-045-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de fenoles (directos, extractables/destilados) en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-050-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de metales por absorción atómica. (Al, As, Hg, Se, Sb, Ba, Be, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Ag, Pb, K, Na, Ti, V, Zn)	NMX-AA-051-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de cianuros totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. método de prueba	NMX-AA-058-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de la dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas método de prueba.	NMX-AA-072-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de cloruros totales en agua natural y residual y residual tratada – método de prueba	NMX-AA-073-SCFI-2001
Análisis de agua - Medición de ion sulfato en agua natural, residual y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-074-SCFI-2014
Análisis de agua - Determinación de fluoruros y totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-077-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de nitratos y nitrógeno de nitratos en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.	NMX-AA-079-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de sulfuros en agua natural, residual y residual tratada	NMX-AA-084-1982
Análisis de agua - Evaluación de Toxicidad aguda con Daphnia magna	NMX-AA-087-SCFI-2010
Análisis de agua - Determinación de la conductividad electrolítica – método de prueba	NMX-AA-093-SCFI-2000

MEDICIONES ANALÍTICAS APROBADAS

Análisis de agua - Determinación de nitrógeno de nitritos en aguas naturales y residuales-métodos de prueba	NMX-AA-099-SCFI-2006
Análisis de agua - Determinación de cloro libre y cloro total – Método de prueba	NMX-AA-108-SCFI-2001
Análisis de agua - Determinación de Toxicidad Vibrio <i>fischeri</i>	NMX-AA-112-SCFI-1995
Análisis de agua - Determinación de huevos de helminto en aguas residuales - método de prueba.	NMX-AA-113-SCFI-2012
Análisis de agua - Enterococos. Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de Playas.	NMX-AA-120-SCFI-2006 Apéndice II
Determinación de metales por Plasma Inductivamente Acoplado-Espectrometría de Emisión Óptica. Cd, Be, Co, Sr, V, Cu, Pb, Ni, Ti, Cr, Mn, Zn, Mo, Fe, Sn, Al, Sb, Se, Ca, Mg, K, Na, Ba, Ag, B, Si.	EPA 6010-C 2007 INDUCTIVELY COUPLED PLASMA-ATOMIC EMISSION SPECTROMETRY
Determinación de SDT en aguas costeras	EPA 160.1 1971
Determinación de SST en aguas costeras	EPA 160.2 1971
Determinación de Fosforo total y fosforo reactivo total (o-fosfato) en aguas costeras	EPA 365.3 1978
Determinación de N-NO ₂ en aguas costeras	EPA 354.1 1971
Determinación de Nitrógeno de Nitratos N-NO ₃	EPA 353.2 - 1993
Determinación de Nitrógeno de Nitritos N-NO ₂	EPA 353.2 - 1993
Determinación de Nitrógeno Total Kjeldhal, Nitrógeno Total	EPA 351.2 - 1993
Determinación de Nitrógeno Amoniacal N-NH ₃	EPA 350.1 - 1993
Determinación de o-Fosfato (fosforo reactivo)	EPA 365.1 - 1993
Determinación de Fosforo total	EPA 365.1 - 1993
Absorción UV	SM 5910B Ed. 19 1995
Clorofila A	SM 10200H Ed. 19 1995
Salinidad	SM 2520 Ed. 20th-1998
Potencial Redox	SM 2580B
Determinación de N-NO ₃ en aguas costeras	SM 4500-NO ₃ Ed. 19 - 1995
Determinación de N-Orgánico en aguas costeras	SM 4500-N Org B- Ed. 19 - 1995
Determinación de N-NH ₃ en aguas costeras	SM 4500-NH ₃ .F Ed. 19 - 1995
Determinación de la dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba	SM-2340-1991
Carbono Orgánico Total (COT)	EPA 415.3-2003
Determinación de Hidrocarburos Fracción Pesada. Agua-Hidrocarburos Fracción Pesada por Extracción y Gravimetría – Método de Prueba	EPA 1664-1999
Determinación de Mercurio	EPA 7470A-1994
Determinación de Compuestos orgánicos no halogenados (MTBE)	EPA 8015 D - 2003
Determinación de Hidrocarburos Fracción Ligera por cromatografía de gases con detectores de Ionización de Flama o Espectrofotometría de Masas	EPA 8015 D - 2003

REPRESENTANTE AUTORIZADO
ING. GENOVEVA GODÍNEZ MÁRQUEZ

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

MEDICIONES ANALÍTICAS APROBADAS

<p>Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases Espectrometría de Masas. Columna Capilar: Tetraetilo de Plomo</p>	<p>EPA 8260C-2006 Modificado Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas.</p>
<p>Determinación de HAP's: Acenafteno, Naftaleno, Acenaftileno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Benzo (a) antraceno, Criseno, Benzo(b) fluoranteno, Benzo(k) fluoranteno, Benzo(a) pireno, Indeno (1,2,3-cd) pireno, Dibenzo (a,h) antraceno, Benzo(g,h,i) perileno, Fluoranteno, Pireno</p>	<p>EPA 8270 D- 2007 (Δ) Hidrocarburos aromáticos Policíclicos (HAP) por cromatografía de Gases / espectrometría de masas (CG/EM) o Cromatografía de líquidos de alta resolución con detectores de fluorescencia y Ultravioleta visible (UUVIS)</p>
<p>Cromatografía de Gases. Columna Capilar. Pesticidas Organoclorados, en Agua: Alfa-BHC, 4,4-DDT, 4,4-DDD, Dieldrin, Endosulfan 1, Hexaclorobenceno, Aldrin, Beta BHC, Delta-BHC, 4,4, DDE, Endosulfan 2, Sulfato de endosulfan, Gama-Clordano, Alfa-clórdano, Endrin, Heptacloro, Endrin Aldehído, Endrin Cetona, Epoxido de heptacloro, Lindano, Metoxicloro, Toxafeno</p>	<p>EPA 8081B-2007 Organochlorine Pesticides By Gas Chromatography</p>
<p>Bifenilos Policlorados por Cromatografía de Gases con Detector Captura de Electrones. Aroclor 1016, Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260</p>	<p>EPA 8082 A-2007 Polychlorinated Biphenyls (PCBS) By Gas Chromatography</p>
<p>Análisis de Herbicidas Organoclorados por HPLC en agua residual 2,4 D y Silvex</p>	<p>EPA 8321B-2007 Solvent Extractable nonvolatiles compounds by high performance liquid chromatography ultraviolet detection</p>
<p>Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases Espectrometría de Masas. Columna Capilar: MTBE, Hidrocarburos Fracción Ligera</p>	<p>EPA 8260C-2006 Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas.</p>
<p>Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. Columna Capilar: Benceno, Clorobenceno, Cloroformo, Cloruro de Metileno, Cloruro de Vinilo, 1,2-Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetileno, Disulfuro de Carbono, Isobutanol, Etil metil cetona, 1,1,1,2-Tetracloroetano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloruro de Carbono, Tetracloroetileno, Tolueno, 1,1,1-Tricloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetileno, Trihalometanos, Metil isobutil cetona, Diclorofluorometano, Clorometano, Bromometano, Cloroetano, Triclorofluorometano, Acetona, Iodometano, Trans-1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloropropano, Bromodiclorometano, Cis 1,3-Dicloropropano, Trans-1,3-Dicloropropano, 2- Hexanona, Dibromoclorometano, Estireno, Bromoformo, Trans 1,4-Dicloro-2-buteno, 1,3-Diclorobenceno, Diclorodifluorometano, Etilbenceno, m,p-Xileno, o-xileno, Cis 1, 2 - Dicloroetano, Bromobenceno, n-butilbenceno, sec-butilbenceno, ter-butilbenceno, 2-clorotolueno, 4-clorotolueno, 1,2-dibromo-3-cloropropano, 1,2-dibromoetano, dibromometano, 1,3-dicloropropano, 2,2-dicloropropano, 1,1-dicloropropano, hexaclorobutadieno, isopropilbenceno, 4-isopropiltolueno, naftaleno, n-propilbenceno, 1,2,3-triclorobenceno, 1,2,4-triclorobenceno, 1,2,3-tricloropropano, 1,2,4-trimetilbenceno, 1,3,5-trimetilbenceno, cloruro de alilo, MTBE, etileter, Tetrahidrofurano, 1,1,2-triclorotrifluoroetano, Diclorofluorometano, Tricloroetano, Tetracloroetano, Terbutilbenceno</p>	<p>EPA 8260C-2006 Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas.</p>
<p>Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles BTEX por Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas. Columna Capilar.</p>	<p>EPA 8260C-2006</p>
<p>Determinación de compuestos orgánicos semivolátiles por GC/MS. 1,2-Diclorobenceno, 1,2-Difenilhidrazina, 1,2,4-Triclorobenceno, 1,3-Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2,4-Dinitrofenol, 2,4-Dinitrotolueno, 2,6-Dinitrotolueno, 2-Clorofenol, 2-Cloronaftaleno, 2-Metilnaftaleno, 2-Nitroanilina, 2-Nitrofenol, 3-Nitroanilina, 4,6-Dinitro-2-metilfenol, 4-Bromofenil-feniléter, 4-Cloro-3-metilfenol, 4-Cloroanilina, 4-Clorofenil-fenil-éter, 4-Nitroanilina, 4-Nitrofenol, Acenafteno, Acenaftileno, Alcohol bencílico, Anilina, Antraceno, Bis (2-cloroetil) éter, Bis(2-Cloroetoxi) metano, Bis(2-Cloroisopropil) éter, Criseno, Benzo (a) antraceno, Benzo (a) pireno,</p>	<p>EPA 8270D 2007</p>

1407

INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

MEDICIONES ANALÍTICAS APROBADAS

Benzo (b) fluoranteno, Benzo (k) fluoranteno, Benzo (g,h,i) perileno, Dibenzo (a,h) antraceno, Dibenzofurano, enantreno, Fenol, Fluoranteno, Fluoreno, Hexaclorobenceno, Hexaclorobutadieno, Hexacloroetano, hexaclorociclopentadieno, Indeno (1,2,3-c,d) pireno, Isoforona, m,p-Metilfenol, Naftaleno, Nitrobenceno, N-nitroso-difenilamina, N-nitrosodimetilamina, N-nitroso-di-N-propilamina, o-Metilfenol, Pentaclorofenol, Pireno, Dietilftalato, Dimetilftalato, Di-N-octilftalato. Di-butil ftalato, butil bencil ftalato, Bis-2-etil hexil ftalato, Piridina.	
Pesticidas Organo Fosforados en Agua por Cromatografía de Gases: Dichlorvos (DDVP), Mevinphos, Demeton Total (mezcla de isómeros, Demeton S y Demeton O), Ethoprop, Naled, Sulfotepp, Phorate, Dimethoate, Terbufos, Diazinon, Disulfoton, Methyl Parathion, Ronnel, Malathion, Chlorpyrifos, Fenthion, Ethyl Parathion, Trichloronate, Stirophos (Tetrachlorvinphos), Tokuthion (Prothiofos), Fensulfothion, Bolstar (Sulprofos), EPN, Azinphos Methyl (Guthion), Coumaphos, Demeton (O).	EPA 8141 B-2007
Determinación de Selenio	EPA 7742 - 1994

REPRESENTANTE AUTORIZADO
ING. GENEVEVA GODÍNEZ MÁRQUEZ



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
SUBPROCURADURÍA DE INSPECCIÓN INDUSTRIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE ASISTENCIA TÉCNICA INDUSTRIAL
"2011, Año del Turismo en México"
"La Ley al Servicio de la Naturaleza"



México, D.F. a 18 de Julio de 2011

Oficio No. PFFPA/3.1/2S.1/227-11
EXPEDIENTE PFFPA/3.1/2S.1/000017-11

Q.F.B. SUSANA JIMENEZ ALDANA
REPRESENTANTE LEGAL
LABORATORIO
INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
Calle poniente 134 No 660. Col Industrial Vallejo,
C.P. 2300, México, D.F.

ASUNTO: ANEXO TÉCNICO DEL CERTIFICADO DE APROBACIÓN.

Con fundamento en lo dispuesto en el Artículo 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 79 de su Reglamento; así como en los artículos 118 fracción XXXVII y 125 fracción XI, del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; y conforme con el artículo único de los transitorios de la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente expide la aprobación: **PFFPA-APR-LP-FF-0011/11** al **INTERTEK TESTING SERVICES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.**, en la rama de **FUENTES FIJAS** en los siguientes términos:

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de la emisión de partículas contenidas en los gases que fluyen por un conducto. Método isocinético.	NMX-AA-010-SCFI-2001	1 _A , 2 _M , 3 _M y 4 _M
Determinación de oxígeno en los gases de combustión.	USEPA Method 3A -1990	2, 3 y 4
Determinación de la densidad de humo en los gases que fluyen por un conducto.	NMX-AA-114-1994	2, 3 y 4
Determinación del flujo de gases en un conducto por medio del tubo pitot.	NMX-AA-009-1993	2, 3 y 4
Determinación de óxido de Nitrógeno (instrumental).	USEPA Method 7E-1990	2, 3 y 4
Determinación de bióxido de carbono, monóxido de carbono y oxígeno en los gases de combustión	NMX-AA-035-1976	3 y 6
Método de medición que establece los límites máximos permisibles de	NOM-081-ECOL-1994	2, 3, 4 y 5



PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
 SUBPROCURADURÍA DE INSPECCIÓN INDUSTRIAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE ASISTENCIA TÉCNICA INDUSTRIAL
 "2011, Año del Turismo en México"
 "La Ley al Servicio de la Naturaleza"



México, D.F, a 18 de Julio de 2011

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
 Y RECURSOS NATURALES

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
ruido de las fuentes fijas.		
Determinación de emisión de partículas menores a 10 micrómetros en un ducto.	USEPA Method 201A /1998	2M, 3M y 4M
Determinación del contenido de humedad en los gases que fluyen por un conducto.	NMX-AA-054-1978	2, 3 y 4
Determinación de bióxido de azufre, trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico en gases que fluyen por un conducto.	NMX-AA-056-1980	1A, 2M, 3M y 4M
Determinación de cloro y/o cloruros en los gases que fluyen por un conducto.	NMX-AA-070-1980	1A, 2M, 3M y 4M
Determinación de la concentración de gases orgánicos (ionización de flama).	USEPA Method 25A-1996	2, 3 y 4
Determinación de metales en fuentes fijas (Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Se, Ag, Tl, Zn, Al y Fe, Mo)	US EPA Test Method 29 1996 Determinación de emisiones de metales en fuentes fijas (Técnica de Plasma Inductivamente Acoplado OES). Muestreo y análisis	1A, 3M, 4M, 7M, 8A, 9A y 10A

A análisis
 M muestreo

Signatarios Autorizados





PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
 SUBPROCURADURÍA DE INSPECCIÓN INDUSTRIAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE ASISTENCIA TÉCNICA INDUSTRIAL
 "2011, Año del Turismo en México"
 "La Ley al Servicio de la Naturaleza"



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
 Y RECURSOS NATURALES

México, D.F., a 18 de Julio de 2011

Cabe señalar que su validez queda sujeta a las evaluaciones que esta Procuraduría pudiera llevar a cabo con fundamento en el artículo 71 de la Ley Federal de Metrología y Normalización.

Asimismo, hacemos de su conocimiento que en caso de que el laboratorio que usted representa incurriera en incumplimientos motivos de sanción, la PROFEPA aplicará lo establecido en el Título Sexto, Capítulo II, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

La vigencia esta sujeta a revisión anual

Sin otro particular aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
DIRECCIÓN GENERAL DE
ASISTENCIA TÉCNICA INDUSTRIAL

M.I. GUILLERMO JAVIER RIVERA SALAZAR

Firma por ausencia el C. José Domingo Morales Mateo,
 Director de Evaluación y Seguimiento de Programas, con
 Fundamento en el artículo 154 del Reglamento Interior de
 La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales,
 Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de
 Noviembre del 2006.

c.c.p. Ing. Yanet G. Manzo Hernández.- Subprocuradora de Inspección Industrial.- Presente
 M. en C. Francisco Nava Nava. Director de Apoyo Técnico en Contaminación Ambiental. Presente



OFICIO No. PFPA/1/2S.1/0415 /2015
EXP. No. PFPA/3.1/2S.1/00015-13

Ciudad de México, a 6 de mayo del 2015.

Ricardo Castillo Solís
Gerente Regional de Calidad de
Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Calle Poniente 134 No. 660,
Colonia Industrial Vallejo, Delegación Azcapotzalco,
México, D. F., código postal 02300

PRESENTE

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 38 fracción VI y 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 79 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 45 fracción XXXVI, 50 fracción VI y 56 fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 2007 y, el Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de noviembre del 2012, el Procurador Federal de Protección al Ambiente emite la siguiente:

APROBACIÓN No. PFPA-APR-LP-RS-10 MR/2015



A favor de "Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.", por haber cumplido con los requisitos de aprobación ante esta autoridad, bajo el alcance siguiente:

MATERIA: **MUESTREO DE RESIDUOS**

Para evaluar la conformidad de la NOM-004-SEMARNAT-2002		
Prueba	Método o Norma	Persona Facultada
Métodos de Muestreo de lodos y biosólidos	NOM-004-SEMARNAT-2002 Anexo II	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 y 11

Personas facultadas por el laboratorio para firmar informes:

Nombre de personas facultadas	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

G. D. M

La presente aprobación corre efectos a partir de la fecha de emisión de este documento y tendrá **vigencia de 4 años**, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en concordancia con el artículo décimo de la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cabe hacer notar que, en términos del artículo 9 del Acuerdo antes citado, el laboratorio requerirá realizar una nueva solicitud de aprobación ante este órgano desconcentrado cuando realice, por alta de métodos o por alta de signatarios, la modificación del alcance de la acreditación No. R-0044-003/11 con referencia 14LP2864 y 14LP2865 de fecha 7 de noviembre de 2014. Para el caso de bajas de métodos y/o signatarios, el laboratorio únicamente deberá dar aviso a este órgano desconcentrado.

Asimismo, la vigencia de la aprobación se encuentra sujeta a las visitas de verificación o supervisión que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realice, a fin de constatar que este laboratorio, en su estructura y funcionamiento, cumple con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y su Reglamento, así como, la permanencia de los métodos y de las condiciones bajo las cuales fue otorgada.

Cabe señalar que su validez se encuentra sujeta a las evaluaciones que esta Procuraduría pudiera llevar a cabo con fundamento en el artículo 71 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.

En ese contexto, de conformidad con los numerales 118 y 119 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, esta aprobación podrá ser suspendida o revocada por esta Procuraduría; asimismo, su vigencia quedará sujeta a la suspensión parcial o total, o bien, a la cancelación de la acreditación, que en su caso pudiera realizar la entidad de acreditación de conformidad con lo previsto en los artículos 75 y 76 del Reglamento de la Ley en comento.

Hacemos de su conocimiento que en caso de que el laboratorio que usted representa incurriera en incumplimientos motivos de sanción, la PROFEPA aplicará lo establecido en el Título Sexto, capítulo II de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Le reitero mi distinguida consideración

EL PROCURADOR



GUILLERMO JAVIER HARO BÉLCHEZ

C.c.p. Ing. Juan José Guerra Abud.- C. Secretario del Ramo.- Para su superior conocimiento. Presente

C.c.p. Lic. Germán José González López.- Subprocurador Jurídico.- Para su conocimiento. Presente

C.c.p. Ing. Arturo Rodríguez Abitia.- Subprocurador de Inspección Industrial.- Para su conocimiento. Presente

C.c.p. H.B. Jaime Eduardo García Sepúlveda.- Director General de Asistencia Técnica Industrial.- Presente.

OFICIO No. PFPA/1/2S.1/0207/2015
EXP. No. PFPA/3.1/2S.1/00015-13

Ciudad de México, a 2 de marzo del 2015.

C. Ricardo Castillo Solís
Gerente Regional de Calidad de
Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.
Calle Poniente 134 No. 660,
colonia Industrial Vallejo, delegación Azcapotzalco,
México, D. F., código postal 02300
PRESENTE

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 38 fracción VI y 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 79 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 45 fracción XXXVI, 50 fracción VI y 56 fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 2007 y, el Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de noviembre del 2012, el Procurador Federal de Protección al Ambiente emite la siguiente:

APROBACIÓN No. PFPA-APR-LP-RS-010MS/2015

GD



A favor de "Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.", por haber cumplido con los requisitos de aprobación ante esta autoridad, bajo el alcance siguiente:

MATERIA: MUESTREO DE SUELOS

Prueba	Método o Norma	Persona Facultada
Muestreo en la caracterización de suelos contaminados con hidrocarburos.	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Numeral 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39
Muestreo de suelos para la identificación y la cuantificación de metales y metaloides, y manejo de la muestra.	NMX-AA-132-SCFI-2006.	1, 2, 17, 18, 19, 20, 21, 29, 30, 31 y 32

Personas facultadas por el laboratorio para firmar informes:

Nombre de personas facultadas	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	

GD



Nombre de personas facultadas	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	

La presente aprobación corre efectos a partir de la fecha de emisión de este documento y tendrá **vigencia de 4 años**, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en concordancia con el artículo décimo de la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cabe hacer notar que, en términos del artículo 9 del Acuerdo antes citado, el laboratorio requerirá realizar una nueva solicitud de aprobación ante este órgano desconcentrado cuando realice, por alta de métodos o por alta de signatarios, la modificación del alcance de la acreditación No. R-0044-003/11 con referencia 14LP2864 y 14LP2865 de fecha 7 de noviembre de 2014. Para el caso de bajas de métodos y/o signatarios, el laboratorio únicamente deberá dar aviso a este órgano desconcentrado.

GD

Asimismo, la vigencia de la aprobación se encuentra sujeta a las visitas de verificación o supervisión que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realice, a fin de constatar que este laboratorio, en su estructura y funcionamiento, cumple con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y su Reglamento, así como, la permanencia de los métodos y de las condiciones bajo las cuales fue otorgada.

Cabe señalar que su validez se encuentra sujeta a las evaluaciones que esta Procuraduría pudiera llevar a cabo con fundamento en el artículo 71 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.

En ese contexto, de conformidad con los numerales 118 y 119 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, esta aprobación podrá ser suspendida o revocada por esta Procuraduría; asimismo, su vigencia quedará sujeta a la suspensión parcial o total, o bien, a la cancelación de la acreditación, que en su caso pudiera realizar la entidad de acreditación de conformidad con lo previsto en los artículos 75 y 76 del Reglamento de la Ley en comento.

Hacemos de su conocimiento que en caso de que el laboratorio que usted representa incurriera en incumplimientos motivos de sanción, la PROFEPA aplicará lo establecido en el Título Sexto, capítulo II de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Le reitero mi distinguida consideración

EL PROCURADOR



GUILLERMO JAVIER HARO BÉLCHEZ

- C.c.p. Ing. Juan José Guerra Abud.- C. Secretario del Ramo.- Para su superior conocimiento. Presente
- C.c.p. Lic. Gemi José González López.- Subprocurador Jurídico.- Para su conocimiento. Presente
- C.c.p. Ing. Arturo Rodríguez Abitia.- Subprocurador de Inspección Industrial.- Para su conocimiento. Presente
- C.c.p. H.B. Jaime Eduardo García Sepúlveda.- Director General de Asistencia Técnica Industrial.- Presente.

OFICIO No. PFPA/1/2S.1/0605/2016
EXP. No. PFPA/3.1/2S.1/00015-13

Ciudad de México, a 10 de junio del 2016.

Miguel Ángel Morales Solano

Apoderado Legal

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Calle Poniente 134 No. 660, Col. Col Industrial Vallejo,

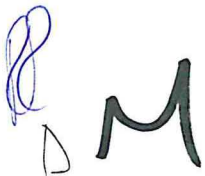
Delegación Azcapotzalco,

México, Ciudad de México, C.P. 02300.

PRESENTE

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 38 fracción VI y 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 79 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 45 fracción XXXVI, 50 fracción VI y 56 fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 2007 y, el Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de noviembre del 2012; el Procurador Federal de Protección al Ambiente emite la siguiente:

APROBACIÓN No. PFPA-APR-LP-RS-010A/2016



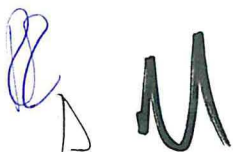
A favor del “**Laboratorio Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.**”, por haber cumplido con los requisitos de aprobación ante esta autoridad, bajo el alcance siguiente:

MATERIA: ANALÍTICA EN RESIDUOS Y SUELOS

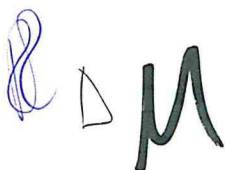
Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012		
Prueba	Método o Norma	Persona Facultada
Suelos- Hidrocarburos Fracción Ligera por Cromatografía de Gases con Detectores de Ionización de Flama o Espectrometría de Masas	NMX-AA-105-SCFI-2014	3 y 13
Suelos- Hidrocarburos Fracción Media por Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Flama.	NMX-AA-145-SCFI-2008	4, 14 y 15
Suelos-Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX) por Cromatografía de Gases con Detectores de Espectrometría de Masas y Fotoionización.	NMX-AA-141-SCFI-2014	12
Suelos-Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) por Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (CG/EM) Benzo(a) pireno Dibenzo(a,h) antraceno Benzo(a) antraceno Benzo(b) fluoranteno Benzo(k) fluoranteno Indeno (1,2,3-c,d) pireno.	NMX-AA-146-SCFI-2008	2, 16 y 23
Suelos-Hidrocarburos Fracción Pesada por extracción (Soxhlet) y gravimetría.	NMX-AA-134-SCFI-2006	1



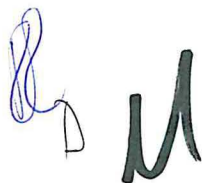
Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-021-SEMARNAT-2000		
Determinación de pH del suelo	Método AS-02	22
Determinación de la densidad aparente del suelo	Método AS-03	11
Determinación de la densidad real del suelo	Método AS-04	11
Determinación de humedad del suelo	Método AS-05	5
Determinación de materia orgánica del suelo	Método AS-07	11
Determinación de la textura del suelo	Método AS-09	11
Capacidad de intercambio catiónico y cationes intercambiables (Ca, Na, K, Mg), en suelos neutros	Método AS-12	7
Capacidad de intercambio catiónico y cationes intercambiables (Ca, Na, K, Mg) en suelos ácidos y calcáreos	Método AS-13	10
Medición de la conductividad eléctrica del suelo	Método AS-18	11
Determinación de cationes solubles (Ca, Na, K, Mg) en el extracto de saturación	Método AS-19	10
Determinación de nitrógeno total en suelo	Método AS-25	22
Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-053-SEMARNAT-1993		
Prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Extracción (PECT)	NOM-053-SEMARNAT-1993	6 y 18



Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004		
Medición de pH	Apéndice Normativo B.1	11
Método analítico por vapor frío para mercurio.	Apéndice Normativo B.3.1.4	10
Método por espectrometría de emisión con plasma acoplado inductivamente. Determinación de: Arsénico (As) Bario (Ba) Berilio (Be) Cadmio (Cd) Plata (Ag) Plomo (Pb) Níquel (Ni) Selenio (Se) Talio (Tl) Vanadio (V)	Apéndice Normativo B.4	7 y 10
Determinación colorimétrica de cromo VI	Apéndice Normativo B.5	20
Determinación de humedad	Apéndice Normativo B.6	5, 6 y 13
Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-004-SEMARNAT-2002		
Tasa Específica de Absorción de Oxígeno (TEAO) para biosólidos digeridos aeróbicamente	Anexo I Opción 8	8 y 9
Cuantificación de coliformes fecales en lodos y biosólidos	Anexo III	1
Cuantificación de <i>Salmonella spp.</i> en lodos y biosólidos	Anexo IV	1
Cuantificación de huevos de Helminths en lodos y biosólidos	Anexo V	1



<p>Cuantificación de metales pesados en biosólidos por espectrofotometría de absorción atómica:</p> <p>Determinación de: Arsénico (As) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Cobre (Cu) Plomo (Pb) Mercurio (Hg) Níquel (Ni) Zinc (Zn)</p>	<p>Anexo VI</p>	<p>7, 10, 17 y 19</p>
<p>Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-141-SEMARNAT-2003</p>		
<p>Prueba para realizar la extracción de metales y metaloides en jales, con agua en equilibrio con CO₂.</p>	<p>Anexo normativo 5 Método I</p>	<p>6 y 18</p>
<p>Prueba de Balance Ácido-Base para jales que contienen sulfuros de metales.</p>	<p>Anexo normativo 5 Método II</p>	<p>11</p>
<p>Métodos de absorción atómica Determinación de: Arsénico (As) Mercurio (Hg) Selenio (Se)</p>	<p>Anexo normativo 5 Método III</p>	<p>7 y 10</p>
<p>Espectroscopia de emisión por plasma acoplado por inducción. Determinación por (ICP) de: Bario (Ba) Cadmio (Cd) Cromo (Cr) Plomo (Pb) Plata (Ag)</p>	<p>Anexo normativo 5 Método IV</p>	<p>7 y 10</p>





Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-052-SEMARNAT-2005		
Residuos Sólidos-Determinación de pH.	NMX-AA-013-2006	21
Residuos Líquidos-Determinación de pH.	NMX-AA-027-2006	21
Para apoyar la evaluación de la conformidad de la NOM-133-SEMARNAT-2015		
Determinación de Bifenilos Policlorados por cromatografía de gases con detector de captura de electrones. Aroclor 1016, Aroclor 1260, Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254.	EPA 8082 A -2007	5

Nombre de personas facultadas		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

Nombre de personas facultadas	
18	
19	
20	
21	
22	
23	

La presente aprobación corre efectos a partir de la fecha de emisión de este documento y tendrá **vigencia de 4 años**, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Acuerdo mediante el cual se establecen los Lineamientos para la aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o pruebas, y unidades de verificación para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en concordancia con el artículo décimo de la Convocatoria para la acreditación y aprobación de organismos de certificación de producto, laboratorios de ensayo y/o prueba y unidades de verificación, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cabe hacer notar que, en términos del artículo 9 del Acuerdo antes citado, el laboratorio requerirá realizar una nueva solicitud de aprobación ante este órgano desconcentrado cuando realice la modificación del alcance de la acreditación No. R-0044-003/11 con vigencia a partir del 23 de mayo de 2011 con referencias 16LP0354, 16LP1006, 16LP1074, 16LP1026 y 16LP1112 de fecha 03 de mayo de 2016, por alta de métodos, por alta de signatarios o bien por cualquiera de los supuestos previstos dentro del artículo de referencia.

Para el caso de bajas de métodos y/o signatarios, el laboratorio únicamente deberá dar aviso por escrito a este órgano desconcentrado.

Asimismo, la vigencia de la aprobación se encuentra sujeta a las visitas de verificación o supervisión que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realice, a fin de constatar que este laboratorio, en su estructura y funcionamiento, cumple con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y su Reglamento, así como, la permanencia de los métodos y de las condiciones bajo las cuales fue otorgada.

Cabe señalar que su validez se encuentra sujeta a las evaluaciones que la PROFEPA pudiera llevar a cabo con fundamento en el artículo 71 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.

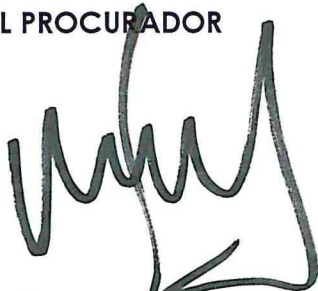


En ese contexto, de conformidad con los numerales 118 y 119 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, esta aprobación podrá ser suspendida o revocada por la PROFEPA; asimismo, su vigencia quedará sujeta a la suspensión parcial o total, o bien, a la cancelación de la acreditación, que en su caso pudiera realizar la entidad de acreditación de conformidad con lo previsto en los artículos 75 y 76 del Reglamento de la Ley en comento.

Hacemos de su conocimiento que en caso de que el laboratorio que usted representa incurriera en incumplimientos motivos de sanción, la PROFEPA aplicará lo establecido en el Título Sexto, capítulo II de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Le reitero mi distinguida consideración

EL PROCURADOR



GUILLERMO JAVIER HARO BÉLCHEZ

C.c.p. Ing. Rafael Pacchiano Alamán.- C. Secretario del Ramo.- Para su superior conocimiento.- Presente.
C.c.p. Ing. Arturo Rodríguez Abitia.- Subprocurador de Inspección Industrial.- Para su conocimiento.- Presente.
C.c.p. Mtro. Gabriel Calvillo Díaz.- Subprocurador Jurídico.- Para su conocimiento.- Presente.
C.c.p. Ing. G. Rafael Coello García.- Director General de Asistencia Técnica Industrial.- Presente.

REPORTE DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE MATERIALES.

SOLICITANTE: GEO STRATOS SA DE CV

TRABAJO: Obtención de características del material.

OBRA: Área Contractual N°8 China, Nuevo León.

Muestra 1

Localización: 35.1 LDD del pozo Duna 33 a estación Duna1.

Tipo de material: Arcilla con arena y grava.

Color: Café claro

Olor: Sin olor.

Contenido de humedad: 23.2%

GRANULOMETRÍA

Grava: 8.78%

Arena: 10.455%

Finos: 80.765%.

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido: 57%

Límite plástico: 17.5%

Índice Plástico: 39.5 %

Clasificación SUCS: CH.

Tampico, Tam a 01 de Febrero de 2017



REPORTE DE RESULTADOS DE ANALISIS DE CALIDAD DE MATERIALES.

SOLICITANTE: GEO STRATOS SA DE CV

TRABAJO: Obtención de características del material.

OBRA: Área Contractual N°8 China, Nuevo León.

Muestra 1

Localización: 28.2 DDV gasoducto ERC Duna 1 Mareógrafo.

Tipo de material: Arcilla.

Color: Gris claro.

Olor: Sin olor.

Contenido de humedad: 4.40%

GRANULOMETRÍA

Grava: 0%

Arena: 2.063%

Finos: 97.937%

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido: 50%

Límite plástico: 19.5%

Índice Plástico: 30.5%

Clasificación SUCS: CH.

Tampico, Tam a 01 de Febrero de 2017





Poniente 134 No. 660 Col. Industrial Vallejo Del. Azcapotzalco México, D.F. C.P. 02300
 Tel.: 5998-0900 Computador Ext. 6420
 Tel.: 5091-2170 Directo

Colización: **AMB-LM-3304-16 D**

CADENA DE CUSTODIA

Reportar a: **CE SIGSA**
 Facturar a: **CE SIGSA**
 Compañía: **CE SIGSA**
 Dirección: **Carrilero Reynosa Monterrey**
315 Col. Granjal Encarnación del Norte
CP 88730
 Dirección: **Duocena 303 Frac. Palma Real**
Villahermosa Centro Tabasco 86143
 Contacto: [Redacted]
 Teléfono: [Redacted]
 e-mail: [Redacted]
 R.F.C.: [Redacted]

Nombre del Proyecto: [Redacted]
 Sitio del Muestreo: [Redacted]

(1) Matriz	Fecha (A/MM/DD)	Hora (hh:mm)	Tipo de muestra Comp. / Simp.	Identificación de la Muestra	No. De Cont.
AG	17/01/12	13h00	X	PA-25	14
AG	17/01/12	13h35	X	PA-24	14
AG	17/01/12	15h00	X	PA-52	14

Revisó [Redacted]
 Verificó [Redacted]

Orden Muestreo: [Redacted]
 Rúbrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Área: [Redacted]
 Rubrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Hora: [Redacted]
 Área: [Redacted]
 Rubrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Hora: [Redacted]

Envases (Indicar en el recuadro el número de envases por tipo y volumen)
 V: Varios
 P: Plástico
 V: Vidrio
 VT: Vidrio Transparente
 40mL [] 125mL Estéril [] 250mL [] 500mL []
 1L [] 2L [] 5L []
 F: Filtro []
 A: Alimentos []
 AR: Agua Residual []
 AC: Aceite []
 L: Líquido []
 J: Jales []

Para uso Exclusivo del Laboratorio
 Preservadas adecuadamente SI [] No [] NA []
 Termómetro TSA-TER-003
 Temp. De muestras 14.4 °C
 Muestras con Hielo SI [] No [] NA []
 Hielera con Sello de Custodia Intactos SI [] No [] NA []
 Muestra con Sello de Custodia Intactos SI [] No [] NA []
 Los contenedores son los adecuados SI [] No [] NA []
 El volumen de la muestra es el requerido SI [] No []
 ID Muestra asignada en el Laboratorio

INDICAR EL MÉTODO PARA CADA UNO DE LOS ANÁLISIS REQUERIDOS

Color / turbidez - NMX-AR-004-SCEI-2011	GH A - NMX-AR-005-SCEI-2013	SST / SDT - NMX-AA-034-SCEI-2015	Dureza total - NMX-AA-032-SCEI-2001	Nitratos / Nitritos - NMX-AR-099-SCEI-2006	Fosfatos - NMX-AA-029-SCEI-2001	Cloruros - NMX-AA-073-SCEI-2001	DBC5 - NMX-AA-028-SCEI-2001	Col. Tot y Fec - NMX-AA-042-SCEI-1987	SARM5 - NMX-AA-039-SCEI-2001	H.H - NMX-AA-113-SCEI-2012	Plaguicidas - EPA831B / EPA831B-2007
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Observaciones:
 Las prioridades 1 y 2 deben coordinarse con el área comercial o de proyectos.
 *9 días para CRT, JALES, Metales solubles
 Extracciones/Semivolátiles
 Volátiles
 Control de Entrega al Laboratorio (Rubrica/Fecha/Hora)
 Área: [Redacted]
 Rúbrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Hora: [Redacted]
 Área: [Redacted]
 Rubrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Hora: [Redacted]
 Área: [Redacted]
 Rubrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Hora: [Redacted]

Preservadores
 HNO3 [] NaOH [] H2SO4 []
 Na2S2O5 [] HCl [] Otro: []



Poniente 134 No. 660 Col. Industrial Vallejo Del. Azcapotzalco México, D.F. C.P. 02300
 Tel.: 5998-0900 Compuamador Ext. 6420
 Tel.: 5091-2170 Directo

Cotización: **AMB-LM-3304-16 D**

CADENA DE CUSTODIA

Reportar a: **Compañía: CESIGSA**
Dirección: Carretera Reynoso Monterrey
35101. Granjas Económicas del Norte
CP 88730
Contacto: [Redacted]
Teléfono: [Redacted]
e-mail: [Redacted]
R.F.C.: [Redacted]

Facturar a: **Compañía: CESIGSA**
Dirección: Carretera 301 Fracc. Palmo Real
Villahermosa Centro Tabasco 86193
Contacto: [Redacted]
Teléfono: [Redacted]
e-mail: [Redacted]
R.F.C.: [Redacted]

Sitio del Muestreo:
 Nombre del Proyecto:
 Identificación de la Muestra

(1) Matriz	Fecha (A/MM/DD)	Hora (hh:mm)	Tipo de muestra	No. de Cont.
AG	17/01/12	15h25	X PA-53	10
AG	17/01/12	15h30	X PA-50	10

Indicar el método para cada uno de los análisis requeridos		Identificación de la Muestra		No. de Cont.
Color-Turbidez	MX-C08-SCF1-2011	PA-53	PA-50	10
GH/A/NMX-CC5-SCF1-2013	MX-C04-SCF1-2011			10
SST/SDT	NMX-AA-034-SCF1-2015			
Dureza total	NMX-AA-072-SCF1-2001			
Nitratos/Nitritos	NMX-AA-079-SCF1-2001			
Fosfatos	NMX-AA-079-SCF1-2001			
Cloruros	NMX-AA-073-SCF1-2001			
DBO5	NMX-AA-028-SCF1-2001			
Col. Tot y Fec	NMX-AA-042-SCF1-1987			
SARM5	NMX-AA-039-SCF1-2001			

Revisó
Verificó

Orden Muestreo:
 Área: **[Redacted]**
 Rúbrica: **[Redacted]**
 Fecha: **[Redacted]**
 Hora: **[Redacted]**
 Área: **[Redacted]**
 Rúbrica: **[Redacted]**
 Fecha: **[Redacted]**
 Hora: **[Redacted]**

Envases: Indicar en el recuadro el número de envases por tipo y volumen
 VA: Vidrio Ámbar P: Plástico
 VT: Vidrio Transparente
 40mL 125mL Estéril 250mL 500mL
 1L 125mL 1L 2L 5L

Preservadores
 HNO₃ NaOH H₂SO₄
 Na₂S₂O₃ HCl Otro:

Para uso Exclusivo del Laboratorio
 Preservadas adecuadamente:
 SI No NA
 Termómetro ITSA-TER-85
 Temp. De muestras **14.5** °C
 Muestras con Hielo
 SI No NA
 Hielera con Sello de Custodia Intactos
 SI No NA
 Muestra con Sello de Custodia intactos
 SI No NA
 Los contenedores son los adecuados
 SI No NA
 El volumen de la muestra es el requerido
 SI No

ID Muestra asignada en el Laboratorio
2017-MEX-CO0085-1

OBSERVACIONES
 Medir PH/condutividad, O.D., OC
 en Laboratorio

Rev. 02 - 10-Febrero-2015
 Hoja de
 original-Reporte
 Al entregar las muestras al Laboratorio, el cliente acepta las condiciones especificadas en la cotización. Favor de solicitar los cambios vía e-mail o telefónica.
 ILT-A/002/CL5.8-F1

CADENA DE CUSTODIA

Cotización:

Compañía:	Reportar a:	Facturar a:
CESIGESA	CESIGESA	CESIGESA
Dirección: Carretera Reynosa Monterrey	Dirección: Dracena 303 Finc. Palma Real	
313 Col. Granjas Económicas del Norte	Valle Hermoso Centro Tabasco 86147	
CP 88730	Contacto: [Redacted]	Pedido: [Redacted]
Contacto: [Redacted]	Teléfono: [Redacted]	e-mail: [Redacted]
Teléfono: [Redacted]	R.F.C.: [Redacted]	

Análisis solicitados		INDICAR EL MÉTODO PARA CADA UNO DE LOS ANÁLISIS REQUERIDOS											ID Muestra asignada en el Laboratorio				
(1) Matriz	Fecha (AAM/DD)	Hora (hh:mm)	Tipo de muestra (Comp. / Simp.)	PHA-14	PHA-21	PHA-16	PHA-15	PHA-17	PHA-20	PHA-19	PHA-18						
AG	17/01/13	8h00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2017-MEX-00090-1
AG	17/01/13	8h20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-2
AG	17/01/13	9h15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-3
AG	17/01/13	8h50	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-4
AG	17/01/13	9h30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-5
AG	17/01/13	11h05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-6
AG	17/01/13	11h35	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-7
AG	17/01/13	12h00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-7

Nombre del Proyecto:

Sitio del Muestreo:

Identificación de la Muestra:

No. De Cont.:

Tempo de Entrega de resultados	Prioridad 3 Estándar (12 días hábiles)	<input checked="" type="checkbox"/>	Prioridad 1 Alta (3 días hábiles)	<input type="checkbox"/>	Prioridad Especial	<input type="checkbox"/>	Observaciones	
Muestreado por (nombre y firma):	Intertek	Orden Muestreo: PHA-17	Área: [Redacted]	Rúbrica: [Redacted]	Fecha: [Redacted]	Hora: [Redacted]	Área: [Redacted]	Rúbrica: [Redacted]
Entregado por: (Nombre y Firma):	[Redacted]	Área: [Redacted]	Rúbrica: [Redacted]	Fecha: [Redacted]	Hora: [Redacted]	Área: [Redacted]	Rúbrica: [Redacted]	Fecha: [Redacted]
Entregado por: (Nombre y Firma):	[Redacted]	Área: [Redacted]	Rúbrica: [Redacted]	Fecha: [Redacted]	Hora: [Redacted]	Área: [Redacted]	Rúbrica: [Redacted]	Fecha: [Redacted]

OBSERVACIONES: Medir pH conductividad, etc, D.O. En laboratorio

Preservadores: HNO₃ NaOH H₂SO₄ T: Tubo Adsorbente B: Bolsa F: Filtro L: Líner O: Otro: [Redacted]

Envases: Indicar en el recuadro el número de envases por tipo y volumen.
VA: Vidrio Ámbar 40mL 125mL 250mL 500mL 1L
P: Plástico 125mL 250mL 500mL 1L
V: Varios 125mL 250mL 500mL 1L



Poniente 134 No. 660 Col. Industrial Vallejo Del. Azcapotzalco México, D.F. C.P. 02300
 Tel.: 5998-0900 Comutador Ext. 6420
 Tel.: 5091-2170 Directo
<http://www.intertek.com.mx>

CADENA DE CUSTODIA

Reportar a: **CESIGSA** Facturar a: **CESIGSA**
 Dirección: **Carr. a Reynosa y Monterrey, Dracón 303 Frac. Palma Real**
315 Col. Granjal Encarnación del Norte, Villahermosa Centro Tabasco 86193
 CP: **88330**
 Contacto: [Redacted] Teléfono: [Redacted] Pedido: [Redacted]
 e-mail: [Redacted]
 R.F.C.: [Redacted]

Para uso Exclusivo del Laboratorio
 Preservadas adecuadamente:
 Si No NA
 Termómetro ITSA-TER: **CD3**
 Temp. De muestras **17** °C
 Muestras con Hielo
 SI No NA
 Hielos con Sello de Custodia intactos
 SI No NA
 Muestra con Sello de Custodia intactos
 SI No NA
 Los contenedores son los adecuados
 SI No NA
 El volumen de la muestra es el requerido
 SI No

INDICAR EL MÉTODO PARA CADA UNO DE LOS ANÁLISIS REQUERIDOS

ID Muestra asignada en el Laboratorio	Método	HC.F. Ligero - NMX-AR-105-SCFI-2014	DT.F. Pesado - NMX-AR-141-SCFI-2014	HC.F. Residuo - NMX-AR-134-SCFI-2006	HC.F. Medio - NMX-AR-145-SCFI-2008	HC.F. HRPis - NMX-AR-146-SCFI-2008
PH-1 (0,30m)	X	X	X	X	X	X
PH-1 (1,50m)	X	X	X	X	X	X
PH-5 (0,30m)	X	X	X	X	X	X
PH-5 (1,50m)	X	X	X	X	X	X
PH-2 (0,30m)	X	X	X	X	X	X
PH-2 (0,75m)	X	X	X	X	X	X
PH-3 (0,30m)	X	X	X	X	X	X
PH-3 (0,75m)	X	X	X	X	X	X
PH-4 (0,30m)	X	X	X	X	X	X
PH-4 (1,40m)	X	X	X	X	X	X

Sitio del Muestreo:

(1) Matriz	Fecha (A/MM/DD)	Hora (hh:mm)	Identificación de la Muestra	No. De Cont.	Prioridad Especial
S	17/01/14	13h22	PH-1 (0,30m)	3	Volátiles
S	17/01/14	13h40	PH-1 (1,50m)	3	Volátiles
S	17/01/14	13h50	PH-5 (0,30m)	3	Volátiles
S	17/01/14	14h55	PH-5 (1,50m)	3	Volátiles
S	17/01/14	15h00	PH-2 (0,30m)	3	Volátiles
S	17/01/14	15h20	PH-2 (0,75m)	3	Volátiles
S	17/01/14	15h30	PH-3 (0,30m)	3	Volátiles
S	17/01/14	15h42	PH-3 (0,75m)	3	Volátiles
S	17/01/14	15h50	PH-4 (0,30m)	3	Volátiles
S	17/01/14	16h35	PH-4 (1,40m)	3	Volátiles

OBSERVACIONES: [Redacted]

Importante: Las prioridades 1 y 2 deben coordinarse con el área comercial o de proyectos. 3 días para CRIT. JALES. Metales solubles

Control de Entrega al Laboratorio (Rúbrica/Fecha/Hora)

Area	Rúbrica	Fecha	Hora	Area	Rúbrica	Fecha	Hora
Volátiles	[Redacted]	20170117	13:41	Microbiología	[Redacted]	20170117	13:45
Extracciones/Semivolátiles	[Redacted]	20170117	13:45	Química Húmeda	[Redacted]	20170117	13:45

Envases (Indicar en el recuadro el número de envases por tipo y volumen)

VA: Vidrio Amber Plástico
 40mL 125mL Estéril 250mL 500mL
 1L 125mL 1L 2L 5L
 CP: Caja Petri T: Tubo Adsorbente
 F: Filtro L: Liner B: Bolsa Otro:

Preservadores: HNO₃ NaOH H₂SO₄
 Na₂S₂O₃ HCl Otro:



Poniente 134 No. 660 Col. Industrial Vallejo Del. Azcapotzalco México, D.F. C.P. 02300
 Tel.: 5998-0900 Computador Ext: 6420
 Tel.: 5091-2170 Directo

Cotización: **ANB-IM-3004-16 D**

CADENA DE CUSTODIA

http://www.intertek.com.mx

Reportar a: **Reportar a:**
 Compañía: **CE SIG SA** Facturar a:
 Dirección: **Carreters Reynosa Monterrey**
315 Col. Granjas Esmeraldas del Norte
CP 88730 **Villahermosa Centro Tabasco 86193**
 Contacto: [Redacted] Teléfono: [Redacted]
 e-mail: [Redacted] R.F.C.: [Redacted]

Nombre del Proyecto: [Redacted] Sitio del Muestreo: [Redacted]

(1) Matriz	Fecha (AA/MM/DD)	Hora (hh:mm)	Tipo de muestra		Identificación de la Muestra	No. De Cont.
			Comp.	Simp.		
S	170115	11h14	X		PM-1 (0,30m)	3
S	170115	11h29	X		PM-2 (0,30m)	3
S	170115	12h30	X		PM-1 (1,50m)	3
S	170115	12h40	X		PM-2 (1,20m)	3
S	170115	12h45	X		PM-3 (0,30m)	3
S	170115	12h55	X		PM-4 (0,30m)	3
S	170115	14h05	X		PM-8 (1,00m)	3
S	170115	14h40	X		PM-833(0,95m)	3
S	170114	16h35			PM-4 (1,40m) - Duf	3

Analisis solicitados
 HC.F.Ligera - NMX-AA-105-SCE1-2014
 BTEX - NMX-AA-W1-SCE1-2014
 HC.F.Perdid - NMX-AA-134-SCE1-2006
 HC.F.Medid - NMX-AA-145-SCE1-2008
 HAP'S - NMX-AA-146-SCE1-2008

INDICAR EL MÉTODO PARA CADA UNO DE LOS ANÁLISIS REQUERIDOS

Intertek	2017-11-11	-12
17 ENE 2017		-13
RECIBIDO		-14
Reviso		-15
Verificó		-16
[Redacted]		-17
[Redacted]		-18
[Redacted]		-19

OBSERVACIONES

importante: Las prioridades 1 y 2 deben coordinarse con el área comercial o de proyectos *3 días para CRIT, JALES, Metales solubles Extracciones/Semivolátiles

Control de Entrega al Laboratorio (Rubrica/Fecha/Hora)

Envasar (Indicar en el recuadro el número de envases por tipo y volumen)

Envasar: VT: Vidrio Transparente 125mL 50mL 500mL 1L 2L
 VA: Vidrio Ámbar 40mL 125mL Estéril 1L 2L 5L
 P: Plástico 125mL Estéril 1L 2L 5L
 Y: Varios CP: Caja Peti T: Tubo Adsorbente
 HNO₃ NaOH H₂O₂ Na₂SO₃ HCl Otro:

Para uso Exclusivo del laboratorio

Preservadas adecuadamente SI No NA

Termometro ITSA-TER-CC5 Temp. De muestras 14 °C

Muestras con Hielo SI No NA

Hieleros con Sello de Custodia intactos SI No NA

Muestra con Sello de Custodia intactos SI No NA

Los contenedores son los adecuados SI No NA

El volumen de la muestra es el requerido SI No

ID Muestra asignada en el Laboratorio



Poniente 134 No. 660 Col. Industrial Vallejo Del. Azcapotzalco México, D.F. C.P. 02300
 Tel.: 5998-0900 Conmutador Ext. 6420
 Tel.: 5091-2170 Directo
 http://www.intertek.com.mx

CADENA DE CUSTODIA

Cotización: **AMB-IM-3304-16 D**

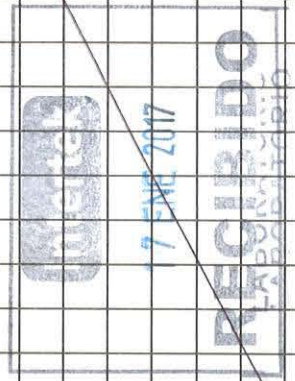
Reportar a:
 Compañía: **CESIGSA**
 Dirección: **Carretera a Reyes en Huixtla**
31561 Granjas Económicas del Norte
CP 88730
 Contacto: [Redacted]
 Teléfono: [Redacted]
 e-mail: [Redacted]
 R.F.C.: [Redacted]

Facturar a:
 Compañía: **CESIGSA**
 Dirección: **Duocena 303 Frac. Primavera Real**
Wilbermora Centro Tabasco 84883
 Contacto: [Redacted]
 Teléfono: [Redacted]
 e-mail: [Redacted]
 R.F.C.: [Redacted]

Nombre del Proyecto: [Redacted]
 Sitio del Muestreo: [Redacted]

(1) Matriz	Fecha (A/A/MM/DD)	Hora (hh:mm)	Tipo de muestra Comp. Simp.	Identificación de la Muestra	No. de Cont.
A9	17/01/16	11:00	X	PMA-18	14

INDICAR EL MÉTODO PARA CADA UNO DE LOS ANÁLISIS REQUERIDOS	
<input checked="" type="checkbox"/>	Plaguicidas-EPA8081B/EPA8321B-2007
<input checked="" type="checkbox"/>	H.H. - NMX-AA-113-SCFI-2012
<input checked="" type="checkbox"/>	SAAM - NMX-AA-039-SCFI-2001
<input checked="" type="checkbox"/>	Col. Tot y Tec. - NMX-AA-042-SCFI-1987
<input checked="" type="checkbox"/>	DBOs - NMX-AA-028-SCFI-2001
<input checked="" type="checkbox"/>	Cloruros - NMX-AA-073-SCFI-2001
<input checked="" type="checkbox"/>	Fosfatos - NMX-AA-029-SCFI-2001
<input checked="" type="checkbox"/>	Nitratos/Nitritos - NMX-AA-099-SCFI-2006
<input checked="" type="checkbox"/>	Dureza total - y/o NMX-AA-072-SCFI-2001
<input checked="" type="checkbox"/>	SST/SDT - NMX-AA-034-SCFI-2015
<input checked="" type="checkbox"/>	GyA - NMX-AA-005-SCFI-2013
<input checked="" type="checkbox"/>	Cobr/Turbidez - NMX-AA-004-SCFI-2013
<input checked="" type="checkbox"/>	NMX-CE-SCFI-2011



Revisó [Redacted]
 Verificó [Redacted]

Importante: Las prioridades 1 y 2 deben coordinarse con el área comercial o de proyectos. *8 días para CRIT. JALES. Metales solubles Extracciones/Semivolátiles

Orden Muestreo: [Redacted]
 Área: [Redacted]
 Rúbrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Hora: [Redacted]

Prioridad 3 Estándar (12 días hábiles)
 Prioridad 1 Alta (3 días hábiles)
 Prioridad Especial (Tiempo de Entrega Volátiles)

Control de Entrega al Laboratorio (Rúbrica/Fecha/Hora)
 Área: [Redacted]
 Rúbrica: [Redacted]
 Fecha: [Redacted]
 Hora: [Redacted]

Envasar (Indicar en el recuadro el número de envases por tipo y volumen)
 VA: Vidrio Ámbar P: Plástico
 VT: Vidrio Transparente
 125mL 500mL
 40mL 250mL
 1L 2L
 125mL 500mL
 1L 5L

Preservadores
 HNO₃ NaOH H₂SO₄
 Na₂S₂O₅ HCl Otro: [Redacted]

OBSERVACIONES
 Medir pH en Conduct. en Laboratorio

ID Muestra asignada en el Laboratorio
 ZGA-MEX-000-119-1

Para uso Exclusivo del Laboratorio
 Preservadas adecuadamente
 Si No NA
 Termómetro ITSA-TER-025
 Temp. De muestras 14°C

Muestras con hielo
 SI No NA
 Hielos con Sello de Custodia intactos
 SI No NA
 Muestra con Sello de Custodia intactos
 SI No NA
 Los contenedores son los adecuados
 SI No NA
 El volumen de la muestra es el requerido
 SI No



CADENA DE CUSTODIA

Cotización: ANB-L4-3304-16D

Reportar a:		Facturar a:	
Compañía: <u>CESIGSA</u>	Dirección: <u>Carr. Reyesa Monterrey</u>	Compañía: <u>CESIGSA</u>	Dirección: <u>Dracena 303 Finc. Palma Real</u>
Contacto: [Redacted]	Teléfono: [Redacted]	Contacto: [Redacted]	Teléfono: [Redacted]
e-mail: [Redacted]	R.F.C.: [Redacted]	e-mail: [Redacted]	R.F.C.: [Redacted]
Nombre del Proyecto:		Sitio del Muestreo:	

Análisis solicitados

Color-Turbidez - NMX-AA-036-SCFI-2011	Color-Turbidez - NMX-AA-034-SCFI-2013	S.S.T./S.D.T. - NMX-AA-034-SCFI-2015	Dureza total - NMX-AA-072-SCFI-2001	Nitratos/Nitritos - NMX-AA-079-SCFI-2001	Fosfatos - NMX-AA-029-SCFI-2001	Cloruros - NMX-AA-073-SCFI-2001	DROs - NMX-AA-026-SCFI-2001	Col.Tot y Fec - NMX-AA-042-SCFI-1987	SANM - NMX-AA-030-SCFI-2001	H.H - NMX-AA-113-SCFI-2017	Plaguicidas-EPA 816/EPA 821B-2007
---------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------------

Para uso Exclusivo del laboratorio

Preservadas adecuadamente
 Si No NA

Termómetro ITSA-TER-
 Temp. De muestras _____ °C

Muestras con Hielo
 Si No NA

Hieleras con Sello de Custodia intactos
 Si No NA

Muestra con Sello de Custodia intactos
 Si No NA

Los contenedores son los adecuados
 Si No NA

El volumen de la muestra es el requerido
 Si No

(1) Matriz	Fecha (AA/MM/DD)	Hora (hh:mm)	Tipo de muestra		Identificación de la Muestra	No. De Cont.	INDICAR EL MÉTODO PARA CADA UNO DE LOS ANÁLISIS REQUERIDOS											ID Muestra asignada en el Laboratorio						
			Comp.	Simp.			Color-Turbidez	S.S.T./S.D.T.	Dureza total	Nitratos/Nitritos	Fosfatos	Cloruros	DROs	Col.Tot y Fec	SANM	H.H	Plaguicidas							
AG	170117	10h00		X	PMA-4	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AG	170117	10h25		X	PMA-12	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AG	170117	10h50		X	PA-49	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AG	170117	11h25		X	PMA-5	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AG	170117	12h10		X	PMA-7	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AG	170117	12h35		X	PMA-3	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tiempo de Entrega de resultados Prioridad 3 Estándar (12 días hábiles) <input checked="" type="checkbox"/> Prioridad 2 Media (6* días hábiles) <input type="checkbox"/> Prioridad 1 Alta (3 días hábiles) <input type="checkbox"/> Prioridad Especial <input type="checkbox"/>	Control de Entrega al Laboratorio (Rúbrica/Fecha/Hora) Área: <u>Volátiles</u> Extracciones/Semivolátiles
Empresa: <u>Intertek</u>	Muestreado por: [Redacted]
Entregado por: [Redacted]	Recibido por: [Redacted]

OBSERVACIONES Determinar en laboratorio

pH
 OD
 Conductividad

[Redacted]

(1) Matriz AP: Agua Potable AQ: Agentes Químicos AF: Agentes Físicos AC: Aguas Congénitas AG: Agua	A: Alimentos AR: Agua Residual AC: Aceite L: Líquido J: Jales	F: Filtro AI: Aire S: Suelo SD: Sólido LD: Lodos	Envases (Indicar en el recuadro el numero de envases por tipo y volumen) VT: Vidrio Transparente 125mL <input type="checkbox"/> 50mL <input type="checkbox"/> 500mL <input type="checkbox"/> 1L <input type="checkbox"/> 2L <input type="checkbox"/>	VA: Vidrio Ámbar 40mL <input type="checkbox"/> 1L <input type="checkbox"/>	P: Plástico 125mL Estéril <input type="checkbox"/> 250mL <input type="checkbox"/> 500mL <input type="checkbox"/> 125mL <input type="checkbox"/> 1L <input type="checkbox"/> 2L <input type="checkbox"/> 5L <input type="checkbox"/>	V: Varios CP: Caja Petri <input type="checkbox"/> T: Tubo Adsorbente <input type="checkbox"/> F: Filtro <input type="checkbox"/> L: Liner <input type="checkbox"/> B: Bolsa <input type="checkbox"/> Otro: _____	Preservadores HNO ₃ <input type="checkbox"/> NaOH <input type="checkbox"/> H ₂ SO ₄ <input type="checkbox"/> Na ₂ S ₂ O ₃ <input type="checkbox"/> HCl <input type="checkbox"/> Otro: _____
--	---	--	--	--	---	--	--