

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

I.1 PROYECTO

Informe Preventivo para el Taponamiento de 7 pozos en el Área Contractual Misión.

I.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El taponamiento de los 7 pozos (Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320), se realizará dentro del Área Contractual Misión, ubicada en la Región Norte del Activo Integral Burgos en los municipios de Miguel Alemán y Mier, del Estado de Tamaulipas, en la Figura I-1 se observa su ubicación En Tabla I-1 se muestran las coordenadas del área contractual Misión y en la Tabla I-2 las coordenadas de ubicación de los pozos y vértices de las plataformas donde se ubican.

En este contexto, cabe resaltar que las plataformas son existentes, al ser áreas previamente impactadas y tener uso de suelo industrial para el sector hidrocarburos, fueron construidas en apego a la normatividad Artículo 27 Constitucional y la Ley Reglamentaria, que se encuentran al amparo del RESOLUTIVO S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04, de fecha 28 de septiembre del 2004 y del RESOLUTIVO ASEA/UGI/DGGEERC/1772/2019, con fecha 28 de noviembre del 2019 en su primer y tercera modificación.

La disposición del presente documento deriva de lo dispuesto en el Artículo 31 de la LGEEPA y el Artículo 29 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental; encontrándose en apego a las especificaciones contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-014-ASEA-2020, Especificaciones de protección al medio ambiente para la construcción y mantenimiento de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales. Por lo que será realizado en términos del Artículo 5, Artículos 29 segundo párrafo y Artículo 30 fracción D del Reglamento de la Ley, relacionados con la NOM-014-ASEA-2022, en virtud de tratarse de obras del sector hidrocarburos a desarrollar en instalaciones existentes.

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

Figura I-1.- Ubicación del Proyecto.

Tabla I-1.- Coordenadas del Área Contractual Misión

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84)	
	X	Y
Polígono A		
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
La línea que une los vértices 1 y 2 es aquella que hace referencia a la frontera entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América.		
Polígono B		
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
La línea que une los vértices 1 y 2 es aquella que hace referencia a la frontera entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América.		

Tabla I-2.- Coordenadas UTM (WGS84) de los pozos a taponar y vértices de las plataformas.

Pozo	Coordenadas del Pozo		Vértices	Coordenadas de Plataforma	
	X	Y		X	y
Arcabuz 404	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		NW	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
NE					
SE					
SW					

Pozo	Coordenadas del Pozo		Vértices	Coordenadas de Plataforma	
	X	Y		X	y
Arcabuz 411	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		NW	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
Troncón 313			NE		
			SE		
			SW		
Troncón 316			NW		
			NE		
			SE		
Troncón 317 y Troncón 320			SW		
			NW		
			NE		
Troncón 319			SE		
			SW		
			NW		
			NE		

I.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

La superficie total del proyecto en donde se ubican los 7 pozos que se pretenden taponar de las plataformas y caminos de acceso existentes son 3,565.40 m², autorizada en el resolutivo S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04.

La superficie construida de las plataformas de cada obra existente se manifiesta en la Tabla I.1.2-1.

Tabla I.1.2-1.- Superficie existente del área del proyecto

No.	Pozo	Superficie m ²
1	Arcabuz 404	1,063.00
2	Arcabuz 411	31.00
3	Troncón 313	1,179.00
4	Troncón 316	722.00
5	Troncón 317	400.00
6	Troncón 319	115.00
7	Troncón 320	55.40
Total		3,565.40

Por la naturaleza del Proyecto (Taponamiento), no se realizarán las reducciones de los cuadros de maniobras, debido a que en un futuro las áreas pueden llegar a utilizarse en caso de que se pretendan ubicar pozos cercanos, con el objetivo de no impactar áreas nuevas y utilizar las previamente impactadas.

Las actividades que se disponen en el presente documento no requerirán de áreas adicionales a las ya aprobadas con anterioridad por la autoridad.

I.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El monto de inversión requerida para el desarrollo de las actividades de Taponamiento de los pozos en mención es aproximadamente de **Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.** el desglose de la inversión de los pozos del proyecto se muestra en la Tabla I-3-1.

Tabla I.1.3-1.- Desglose de la inversión de los pozos del proyecto.

No.	Pozo	Monto
1	Arcabuz 404	Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.
2	Arcabuz 411	Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.
3	Troncón 313	Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

No.	Pozo	Monto
4	Troncón 316	Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.
5	Troncón 317	
6	Troncón 319	
7	Troncón 320	
Total		

El monto destinado a la aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales significativos, derivados de los Taponamientos de los 7 pozos se manifiesta en la Tabla I.1.3-2.

Tabla I.1.3-2.- Monto destinado a la aplicación de medidas.

Número	Estrategia de Prevención, mitigación y/o compensación de Impactos Ambientales significativos	Monto destinado
1	Instalación de geomembrana ecológica y kit de Derrames	Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.
2	Transporte, Tratamiento y disposición de Residuos de Manejo Especial (Lodos, Agua Residual, Residuos RSU)	
3	Transporte y disposición de Residuos Peligrosos (Sólidos contaminados)	
4	Supervisión Ambiental y Capacitación	
5	Programas de Mantenimiento Vehicular a Unidades de Transporte y de Equipamiento	
6	Señalamientos Preventivos de Límites de Velocidad	
8	Saneamiento del Cuadro de Maniobras	
Total		

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

Para el desarrollo del proyecto se requerirá de la contratación total de 15 personas para los servicios asociados al taponamiento de cada pozo.

I.1.5 DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO (PERFORACIÓN DE POZOS Y TERMINACIÓN).

La duración total del proyecto será de 53 días aproximadamente para los 7 pozos de estudio como se indica en la Tabla I.1.3-3.- Etapas de Desarrollo.

Tabla I.1.3-3.- Etapas de Desarrollo.

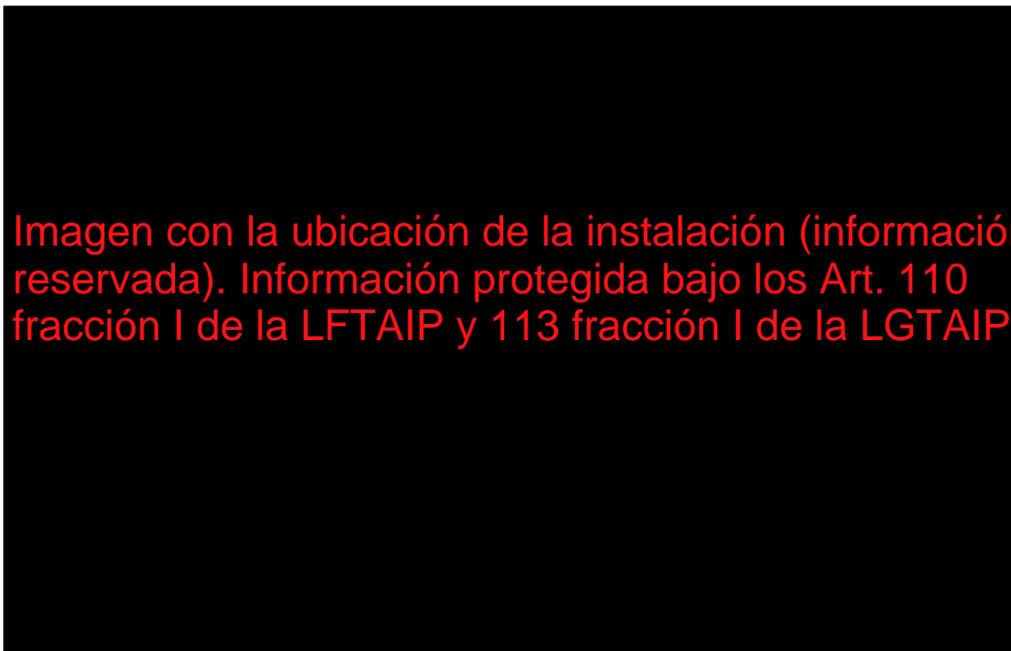
OBRA	ETAPAS DE DESARROLLO
	TAPONAMIENTO
Pozo	<ul style="list-style-type: none"> - Desvinculación de Línea de Recolección - Instalación de equipos en locación - Cementación. - Disparos. - Cementación para circulación de tapón. - Prueba de hermeticidad - Corte de cabezal - Colocación de manómetro y placa descriptiva - Relleno de contrapozo y colocación de placa de cemento y barandal.

S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04

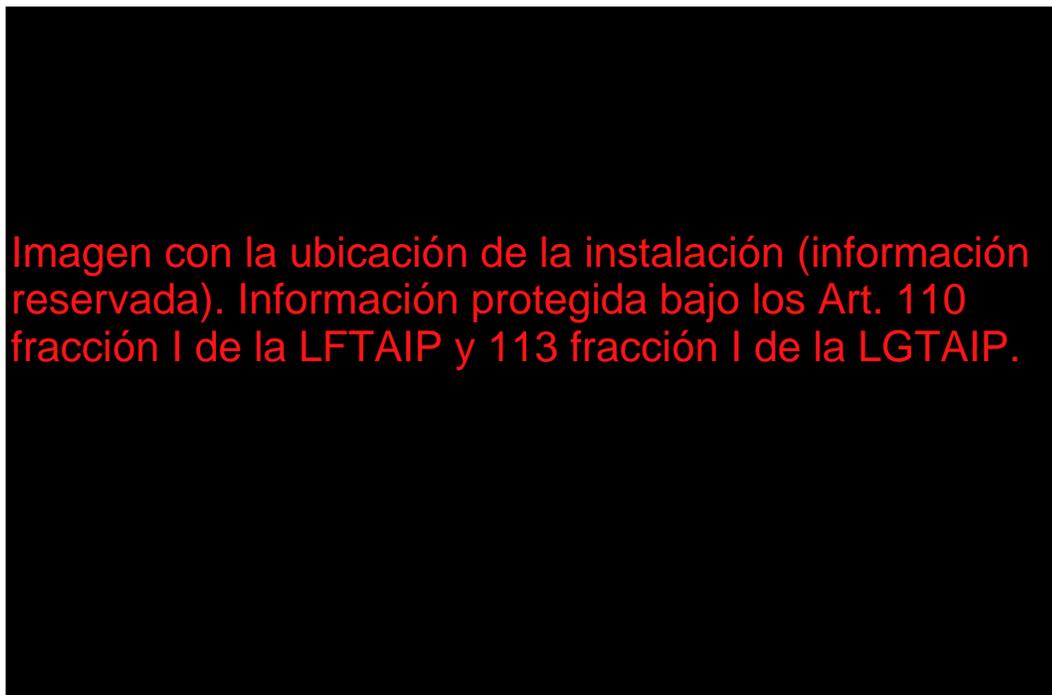
En el **Anexo “A”** se presenta el Diagrama de Proceso de las actividades de Taponamiento.

Es importante recalcar que:

- No se realizarán trabajos relativos a las etapas de preparación de sitio, construcción, perforación y terminación, operación y mantenimiento,
- Únicamente serán desarrolladas las actividades relativas para el taponamiento,
- Las instalaciones son existentes, como se muestra en las Fotografías I.1.5-1, I.1.5-2, I.1.5-3, I.1.5-4, I.1.5-5, I.1.5-6 y I.1.5-7.



Fotografía I.1.5-1.- Localización construida para el pozo Arcabuz 404.



Fotografía I.1.5-2.- Localización construida para el pozo Arcabuz 411.

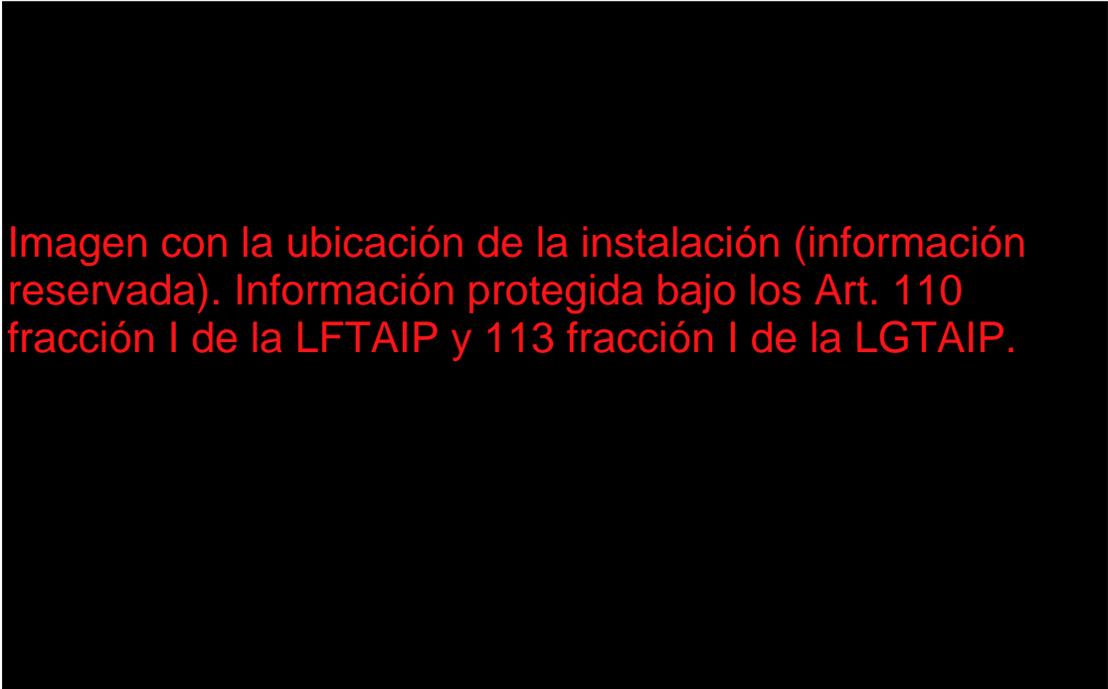


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fotografía I.1.5-3.- Localización construida para el Pozo Troncón 313.

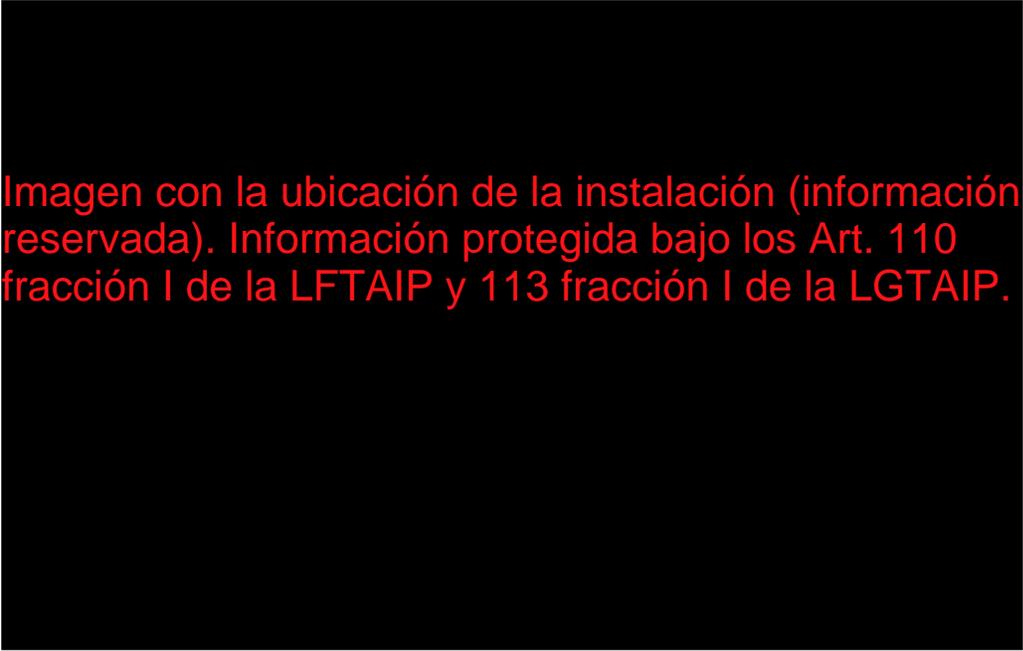


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fotografía I.1.5-4.- Localización construida para el Pozo Troncón 316.

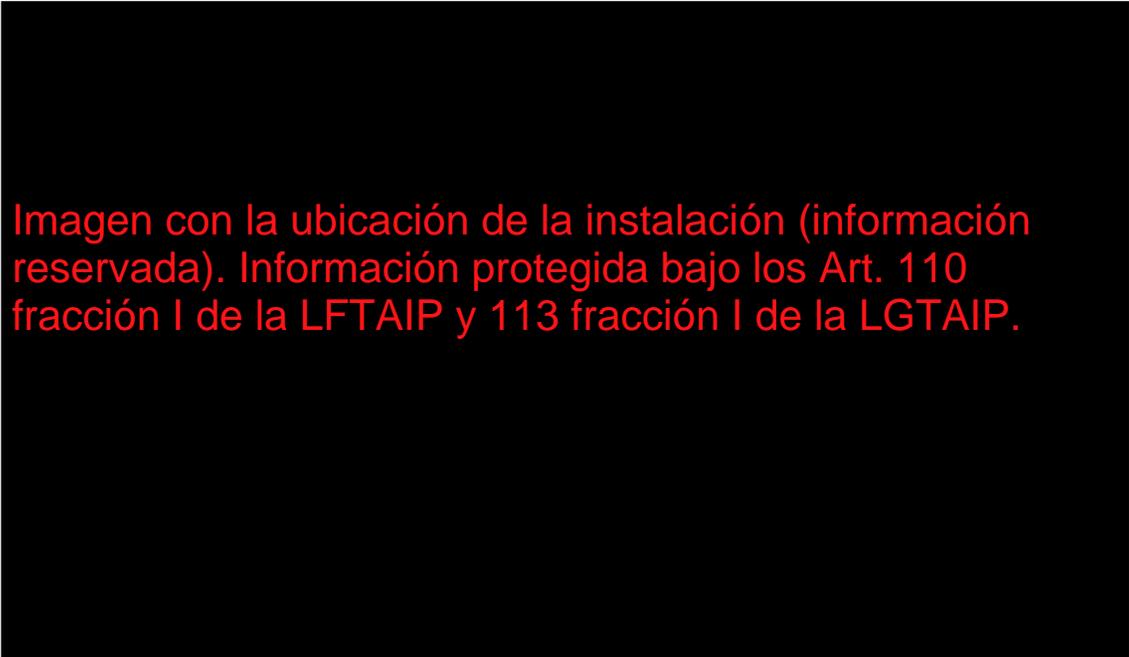


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fotografía I.1.5-5.- Localización construida para el Pozo Troncón 317.

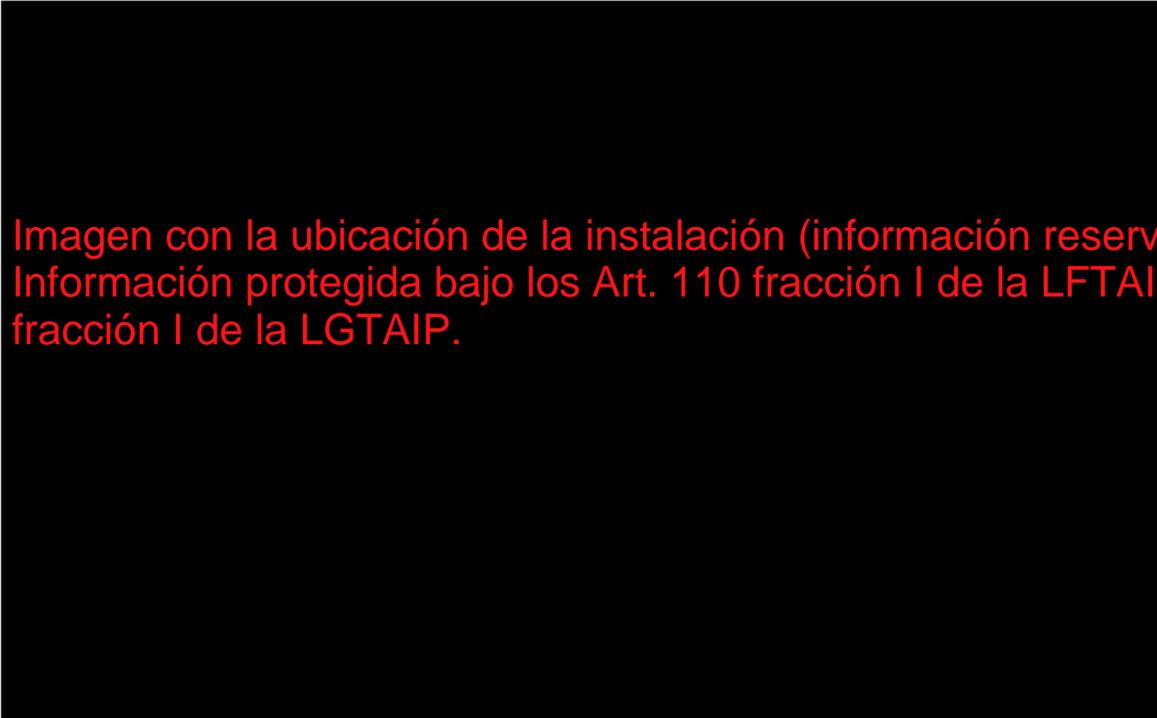


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Fotografía I.1.5-6.- Localización construida para el Pozo Troncón 319.

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

Fotografía I.1.5-7- Localización construida para el Pozo Troncón 320.

La técnica de Taponamiento consiste en cancelar la comunicación de agua, condensado y gas entre las arenas objetivo y la superficie, mediante el aislamiento de dichas arenas objetivo por medio de la colocación de tapones de cemento a diferentes profundidades como se muestra en el estado mecánico propuesto de los pozos a taponar.

La descripción detallada de las actividades a llevar a cabo para el taponamiento que se pretende realizar en los pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320, viene ampliamente descrita conforme al Programa de Taponamiento de Pozos el cual está incluido en el **Anexo “B”** en formato electrónico.

La logística necesaria que se requiere para realizar los taponamientos de los pozos se menciona en la Tabla I.1.5-1, Tabla I.1.5-2 y Tabla I.1.5-3.

La distribución de la maquinaria y el equipo que será instalada para llevar a cabo los trabajos de taponamiento en la etapa de cementación, disparos y corte en frío del tapón, colocación de monumento y placa descriptiva se describe en la Figura I.1.5-1, Figura I.1.5-2 y Figura I.1.5-3.

Tabla I.1.5-1.- Componentes básicos que se requieren para llevar acabo la cementación.

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

Tabla I.1.5-2.- Componentes básicos que se requieren para llevar acabo la etapa de disparos.

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

Tabla I.1.5-3.- Componentes básicos que se requieren para llevar acabo el corte en frío del tapón, colocación de monumento y placa descriptiva.

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

En este sentido en base a la NOM-143-SEMARNAT-2003, se hace la aclaración de que durante la ejecución de los trabajos de taponamiento no se generará agua congénita en el proyecto. Los programas de Taponamiento se presentan en digital en el **Anexo “B”**.

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

Figura I.1.5-1.- Distribución de la maquinaria y el equipo en el cuadro de maniobras para llevar acabo la cementación de los pozos para taponamiento.

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

Figura I.1.5-2.- Distribución de la maquinaria y el equipo en el cuadro de maniobras para llevar acabo los disparos de los pozos para taponamiento.

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

Figura I.1.5-3.- Distribución de la maquinaria y el equipo en el cuadro de maniobras para llevar acabo el corte en frio para el tapón, colocación de manómetro, monumento y placa descriptiva.

I.2 PROMOVENTE

SERVICIOS MÚLTIPLES DE BURGOS, S.A. DE C.V.

En el **Anexo “C”** se presenta la información legal de la empresa.

1.2.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE

RFC: SMB031107342

En el **Anexo “C”** se presenta la información legal de la empresa.

1.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL (ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER RESPECTIVO, EN SU CASO), ASÍ COMO EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL Y, EN SU CASO, LA CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DEL POBLACIÓN DEL MISMO

Lic. José Ramón López Aguado Mascareñas

En el **Anexo “C”** se presenta la información del representante legal.

1.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES (ESTE APARTADO ES IMPRESCINDIBLE Y RESULTA IMPORTANTE QUE LOS DATOS VERTIDOS SEAN CORRECTOS, ACTUALIZADOS Y SUFICIENTES, TODA VEZ QUE A ESTA DIRECCIÓN SE REMITIRÁN LAS COMUNICACIONES OFICIALES, EN CASO DE CAMBIO DE DOMICILIO DEBERÁN HACERLOS DEL CONOCIMIENTO A ESTA SECRETARÍA QUIÉN DETERMINARÁ LO CONDUCENTE) Y DEBERÁ INCLUIR LO SIGUIENTE:

Domicilio, correo electrónico y teléfono de apoderado legal, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3 RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

1.3.1 Nombre o razón social

Bureau Veritas Mexicana S.A. de C.V.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

BVM820812PL9

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población

David Alejandro Álvarez Espinosa

1.3.4 Profesión y Número de Cédula Profesional

Licenciado en Geografía. Número de cédula: 8886243

1.3.5 Dirección del responsable del estudio:

Domicilio, correo electrónico y teléfono de persona física, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

En el presente capítulo, se describe la vinculación que tiene el Proyecto con respecto a las políticas de desarrollo social, económico y ecológico contempladas en los planes y programas de desarrollo en los diferentes niveles de gobierno.

A continuación, se presenta el análisis de vinculación que tiene el proyecto con respecto a las políticas de desarrollo social, económico y ecológico contempladas en los planes y programas de desarrollo en los diferentes niveles de gobierno, mediante el criterio de Evaluación Ambiental Estratégica (OCDE, 2007).

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) se refiere a una gama de “enfoques analíticos y participativos que buscan integrar las consideraciones ambientales en las políticas, planes, y programas, y evaluar las interacciones con las consideraciones económicas y sociales”. La EAE puede describirse como una familia de enfoques que utiliza una variedad de herramientas, en lugar de un único enfoque, fijo y que prescribe, es decir; que se adapta y configura de acuerdo con el contexto en que se aplica. Puede pensarse como una forma continua de creciente integración del medioambiente junto con las preocupaciones económicas y sociales en la toma estratégica de decisiones; en el otro extremo, el énfasis recae sobre la plena integración de los factores ambientales, sociales y económicos en una evaluación “holística” de la sostenibilidad.

La EAE se aplica en las más tempranas etapas del proceso de toma de decisiones, tanto para ayudar a formular las políticas, planes y programas (PPP), como para evaluar la potencial efectividad y sostenibilidad de los mismos. Esto diferencia a la EAE de las herramientas de evaluación más tradicionales, tales como la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), con un historial comprobado en la identificación de las amenazas y oportunidades ambientales de proyectos específicos, pero que se aplican menos fácilmente a políticas, planes y programas. La EAE no sustituye, sino que complementa, a la EIA y a los demás enfoques y herramientas de evaluación.

Existe una jerarquía de niveles en la toma de decisiones, lógicamente, las políticas le dan forma a los planes, programas y proyectos subsiguientes que ponen en práctica estas políticas (Figura II-1). A medida que uno descende por la jerarquía, de políticas a proyectos, cambia la naturaleza de las decisiones a tomarse, como también cambia la naturaleza de la evaluación ambiental requerida.

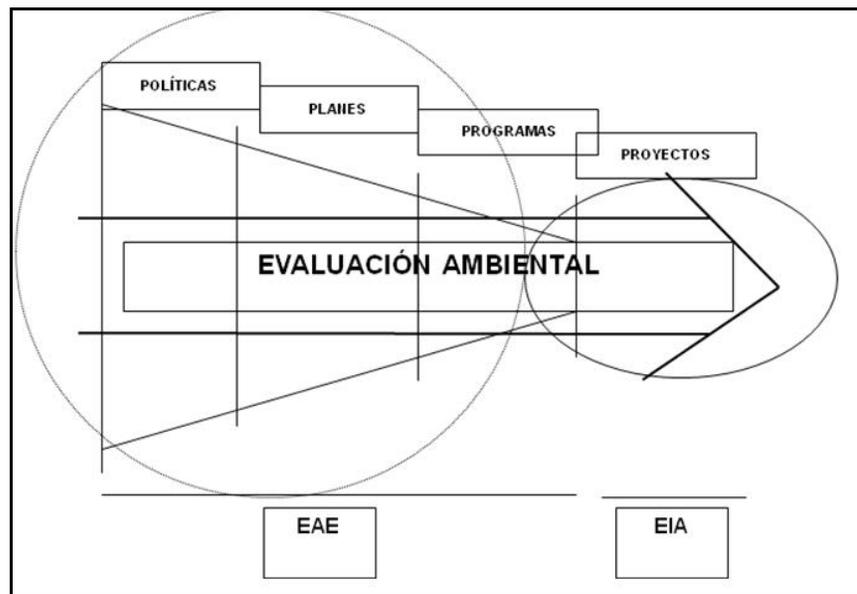


Figura II-1.- Jerarquía de la toma de decisiones.

Las políticas, planes y programas (PPP) son más estratégicos, ya que definen la dirección o enfoque general que debe seguirse para lograr los objetivos amplios. La EAE se aplica en estos niveles más estratégicos. La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) se usa en los proyectos que realizan tangiblemente los PPP:

Política: Un curso de acción general, o una dirección genérica propuesta, que un gobierno adopta o adoptará, y que orienta la toma de decisiones permanente.

Plan: Una estrategia o diseño que busca un resultado y está orientado al futuro, frecuentemente con prioridades, opciones y medidas coordinadas que detallan e implementan la política.

Programa: Una agenda o programa coherente y organizado, referente a compromisos, propuestas, instrumentos y/o actividades que detallan e implementan la política.

Con base en los criterios anteriores se desarrolló un resumen de las Políticas, Planes y Programas del sector energía, el cual se presenta en la Tabla II-1.

Tabla II-1.- Políticas, planes y programas aplicables para el sector energía.

Evaluación Ambiental Estratégica			Informe Preventivo
Política	Plan	Programa	Proyecto
Federal			
<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</p> <p>El artículo cuarto indica que [...] toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. La Reforma a los artículos 25, 27 y 28 otorga al Estado los elementos para poder desarrollar y aprovechar los recursos energéticos con los que el país cuenta, permitiéndole contar con nuevas tecnologías e inversiones, fortalecer las empresas del sector, impulsar una mejor calidad de vida de los ciudadanos, y generar un ambiente de libre competencia que detone nuevas fuentes de trabajo y el crecimiento de oportunidades de desarrollo de energías limpias, baratas y eficientes, enfocar los esfuerzos para incrementar la eficiencia energética, reducir el costo de la energía eléctrica y consolidar la independencia energética.</p> <p>El artículo 73 fracción XXIX inciso G señala que corresponde a los Gobiernos Federal, Estatales y Municipales, expedir las leyes que establezcan sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>	<p>Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024</p> <p>El Área Contractual Misión amparado bajo el Contrato CNH-M3-MISIÓN/2018 adjudicado por la compañía Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V. se ubica en los municipios de Dr. Coss, General Bravo y Los Aldamas del estado de Nuevo León, así como en Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Mier, Miguel Alemán y Reynosa en Tamaulipas. De los anteriores, los que pertenecen al estado de Tamaulipas, forman parte de los 43 municipios fronterizos con Estados Unidos en los cuales se genera el 7.5% del Producto Interno Bruto nacional. De ahí que se desprenda el Proyecto regional “Zona Libre de la Frontera Norte” contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024, mismo que empezó su aplicación desde el pasado 1 de enero de 2019 vía beneficios fiscales, como el alza al doble del salario mínimo, la reducción del IVA e ISR y la homologación de los precios de los energéticos con los estados del sur de la Unión Americana, creándose la franja de - 25 km al sur de la frontera con EEUU - la zona libre más grande del mundo, y que es ahora la última cortina de desarrollo para crear bienestar en México. En base a lo anterior, el proyecto contempla efectos de inversión que impulsan la reactivación económica en la zona y empleos que detonan el crecimiento mediante la creación de puestos de trabajo.</p>	<p>Estrategia Nacional de Energía 2014 - 2028</p> <p>La Estrategia Nacional de Energía 2014 - 2028 representa un esfuerzo que incorpora, año con año, las nuevas condiciones del sector energético en el país. A través del análisis de los resultados obtenidos anualmente, se evalúan las líneas de acción y se establecen, en caso de ser necesario, nuevas acciones que permitirán alcanzar los objetivos planteados.</p> <p>Se estima que la Región Noreste (lugar donde se ubica el presente proyecto), cuenta con importantes recursos de gas, por lo que el presente proyecto, permitirá identificar objetivos que apoyen a lo planeado en esta estrategia.</p> <p>Programa Sectorial de Energía 2019 – 2024</p> <p>El Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 constituye el marco para definir el Programa Sectorial de Energía 2019 – 2024.</p> <p>El PROSENER no se ha propuesto por la Secretaría de Energía ni ha sido publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF).</p>	<p>Área Contractual Misión</p> <p>Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad producción no compartida No. CNH-M3-Misión/2018.</p> <p>Área Contractual significa la superficie y profundidad determinadas por la Secretaría de Energía, incluyendo las formaciones geológicas contenidas en la proyección vertical en dicha superficie, en la cual el Contratista, es decir, Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V., está autorizado y obligado a llevar a cabo actividades petroleras de reconocimiento, exploración superficial, evaluación, extracción y abandono.</p> <p>Se presenta este Informe Preventivo para llevar a cabo la ejecución de la actividad de taponamiento de los pozos: Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320.</p>
	-	-	
Estatal			
-	Plan Estatal de Desarrollo 2023 - 2028 Tamaulipas.	-	

La infraestructura petrolera presente en el Área Contractual Misión se encuentra al amparo de las siguientes resoluciones:

Tabla II-2.- Oficios en materia de impacto y riesgo ambiental vigentes en el Área Contractual Misión.

Resolutivos
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022, promovido por PEMEX Exploración y Producción, autorizado en materia de impacto y riesgo ambiental a través de la resolución S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04 el 28 de septiembre de 2004.
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Área Contractual Misión, Autorizado por la ASEA mediante Resolución procedente en el Expediente 28TM2019X0001, con número de Bitácora: 09/DLA0003/01/19 de fecha 04 de diciembre del 2019.
El Área Contractual Misión cuenta con el número de autorización ASEA-SEM17298C/AI3018 para su Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) mediante oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0199/2018 fechado el 02 de marzo del 2018.

A continuación, en la Tabla II-3 se presenta el fundamento jurídico de la presentación del Informe Preventivo del proyecto, con base a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Tabla II-3.- Fundamento jurídico para la presentación del Informe Preventivo.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Proyecto
<p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p>	<p>Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V., presenta este Informe Preventivo bajo los supuestos I y II del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, para llevar a cabo la ejecución de la actividad de taponamiento de los pozos en el Área Contractual Misión: Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320, el cual somete a revisión y se solicita determinar la procedencia.</p>
<p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; [...].</p>	<p>D) Actividades del sector hidrocarburos, Párrafo reformado DOF 31-10-2014: Fracción I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto: Las que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o de eriales, siempre que éstas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, [...].</p> <p>O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal.</p>	<p>La ejecución de las actividades de taponamiento de 7 pozos en el Área Contractual Misión se realizará en plataformas existentes, las cuáles no cuentan con vegetación forestal.</p>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Proyecto
<p>Artículo 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:</p> <p>I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;</p> <p>II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o [...].</p>	<p>Artículo 29.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:</p> <p>I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;</p> <p>II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o [...].</p>	<p>El proyecto se ubica en el Área Contractual Misión que está regulado por Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto ambiental e incide con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.</p>

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir o actividad.

Para las actividades que se realizarán en el proyecto, se determinó que el instrumento regulador que sustenta la presentación del actual documento es la Norma Oficial Mexicana NOM-014-ASEA-2020, Especificaciones de protección al medio ambiente para la construcción y mantenimiento de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales (cancela y sustituye a la NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales), ya que actualmente donde se pretende llevar a cabo la ejecución de la actividad de taponamiento de los 7 pozos corresponde a plataformas construidas, es decir, que ya no existe vegetación original y por ende no habrá afectación de la cobertura vegetal. A continuación, se presenta el vínculo de las actividades con respecto a las especificaciones que sean aplicables al proyecto y que se deberán cumplir de acuerdo a la norma en mención.

Tabla II.1-1.- Vinculación del proyecto con la NOM-014-ASEA-2020.

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
5. Especificaciones para la selección y el acondicionamiento del sitio.			
5.1. Construcción del Sitio y Caminos de Acceso			
5.1.1	Previo al inicio de operaciones para el acondicionamiento del sitio y construcción de caminos de acceso se deben implementar mecanismos de monitoreo, protección, rescate y/o reubicación de especies de flora y fauna silvestre, así como ejemplares o poblaciones nativas, con especial atención a aquellas con categoría de riesgo enlistadas en la Norma Oficial Mexicana 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, o la que la modifique o sustituya.	No aplica. No se realizará acondicionamiento del sitio y construcción de caminos de acceso. Los caminos de acceso que conducen a los 7 pozos del programa de taponamiento se encuentran construidos, por lo que no se afectará a especies de flora y fauna ni ejemplares o poblaciones nativas, con especial atención a aquellas con categoría de riesgo enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	Todo el personal que se encuentre involucrado en las actividades de taponamiento de pozos deberá recibir el entrenamiento básico de SMB, que entre sus temas incluye la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004, del "Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022" debido a que el Área Contractual Misión se encuentra dentro de la misma, la medida 21 indica difundir a todo el personal de obra, que no se podrá capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestres, con énfasis en aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en el área y la resolución. Ver Anexo "D" (Documentación electrónica).
5.1.2	Para el acondicionamiento del sitio y la construcción de caminos de acceso, los Regulados deben observar lo siguiente:		
5.1.2.1	Solo deben construirse caminos nuevos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen al sitio autorizado, para lo cual el Regulado debe contar con los permisos de la autoridad competente, y	No Aplica	No se realizará la construcción de caminos de acceso nuevos. Los caminos de acceso que conducen a los 7 pozos del programa de taponamiento se encuentran construidos. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.1.2.2	El Regulado debe acondicionar los caminos existentes para el tránsito de vehículos utilizados para el transporte de equipo y/o maquinaria pesada y de acuerdo con las necesidades de las operaciones.	No Aplica	No se realizará acondicionamientos de caminos. Los caminos de acceso que conducen a los 7 pozos del programa de taponamiento se encuentran construidos. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
5.1.2.2	Durante el acondicionamiento del sitio y construcción de caminos de acceso, así como en las operaciones que se desarrollen en la Macropera, el Regulado no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona.	Para el taponamiento de los pozos se requerirá de la contratación de 15 personas para los servicios asociados el cual deberá recibir el entrenamiento básico de SMB, el cual de entre sus temas incluye la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004, del "Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022" debido a que el Área Contractual Misión se encuentra dentro de la misma, la medida 21 indica difundir a todo el personal de obra, que no se podrá capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestres, con énfasis en aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en el área y la resolución.	Todo el personal que se encuentre involucrado en las actividades de taponamiento de pozos deberá recibir el entrenamiento básico de SMB, que entre sus temas incluye la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004, del "Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022" debido a que el Área Contractual Misión se encuentra dentro de la misma, la medida 21 indica difundir a todo el personal de obra, que no se podrá capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestres, con énfasis en aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en el área y la resolución. Ver Anexo "D" (Documentación electrónica).
5.1.3	La instalación de los Campamentos, así como las obras para el acondicionamiento del sitio y la construcción de caminos de acceso deben realizarse exclusivamente dentro de la superficie establecida para la Macropera y los caminos de acceso.	No se realizará instalación de Campamentos, acondicionamiento del sitio ni construcción de caminos de acceso. Los caminos de acceso que conducen a los 7 pozos del programa de taponamiento se encuentran construidos. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).	No Aplica No se realizará instalación de Campamentos, acondicionamiento del sitio ni construcción de caminos de acceso. Los caminos de acceso que conducen a los 7 pozos del programa de taponamiento se encuentran construidos.
5.1.4	Se prohíbe el uso de agroquímicos o la quema de vegetación para el desmonte y deshierbe de la superficie de la Macropera y los caminos de acceso. El Regulado debe utilizar métodos mecánicos o manuales para este fin.	No Aplica	No se realizará preparación del sitio ni construcción de caminos de acceso y plataformas. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes y los caminos de acceso que conducen a los 7 pozos del programa de taponamiento se encuentran construidos. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
5.1.4.1	Los residuos orgánicos, producto del desmonte y deshierbe, deben ser triturados y reincorporados al suelo. Estos residuos no deben disponerse en zonas de recarga de acuíferos, zonas susceptibles a inundarse, ni en zonas bajas. Los residuos orgánicos diferentes al desmonte y deshierbe deben manejarse de conformidad con lo establecido en el marco regulatorio vigente.	No Aplica	No se realizará preparación del sitio ni construcción de caminos de acceso y plataformas. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.1.5	Para evitar la acumulación de agua en sitios donde pudiera contaminarse con sustancias, materiales o residuos derivados de las operaciones o por el uso de equipo y maquinaria, se deben realizar obras de contención durante las operaciones de excavación, nivelación, relleno y compactación para el acondicionamiento de la Macropera.	No Aplica	No se realizará acondicionamiento ni construcción de plataformas. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.1.6	El desarrollo de las operaciones para el acondicionamiento del sitio y la construcción de caminos de acceso debe permitir el libre tránsito de fauna silvestre.	No Aplica	No se realizará acondicionamiento del sitio, ni construcción de caminos de acceso. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.1.6.1	Para ejecutar los trabajos de excavación y nivelación del terreno donde sea necesario modificar la topografía e hidrodinámica del sitio, el Regulado debe contar con la autorización o el permiso correspondiente emitido por la autoridad competente.	No Aplica	No se contemplan trabajos de nivelación de terreno y excavaciones como parte de las actividades de secuencia de operaciones del programa operativo de taponamiento de los 7 pozos. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.1.6.2	El desarrollo de las operaciones para el acondicionamiento del sitio y la construcción de caminos de acceso debe permitir el libre tránsito de fauna silvestre.	No Aplica	No se realizará acondicionamiento del sitio ni construcción de caminos de acceso.

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
			Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.1.7	Para la selección del sitio de la Macropera, el Regulado debe identificar la existencia de corrientes y cuerpos de agua superficiales, pozos artesianos o pozos de abastecimiento de agua potable, y establecer una distancia mínima de 30 metros a partir del límite de la Macropera hacia estos.	No Aplica	No se realizará selección del sitio de macroperas. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.2. Acondicionamiento de la Macropera			
5.2.1	La compactación del suelo de la superficie de la Macropera debe ser de al menos el 90% conforme a la prueba Proctor, con el fin de garantizar la estabilidad del terreno.	No Aplica	No se realizará compactación del suelo de la superficie de las plataformas en las actividades de secuencia de operaciones del programa operativo de taponamiento de los 7 pozos. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
5.2.2	Adicionalmente a la compactación se debe realizar la Impermeabilización mediante el uso de una barrera física con productos de material sintético u otra tecnología que tenga la misma efectividad, en el sitio donde se instale el equipo de perforación o reparación de Pozos, o el sitio donde se manejen y almacenen Fluidos de perforación, materiales peligrosos, residuos, combustibles y lubricantes, que pudieran impactar el suelo natural o agua subterránea.	No Aplica	No se realizará Impermeabilización en la superficie de las plataformas en las actividades de secuencia de operaciones del programa operativo de taponamiento de los 7 pozos. Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
5.2.3	La Macropera se debe delimitar con protecciones perimetrales con una altura mínima de 1.2 metros, que impida el libre acceso a personas ajenas a las obras y a la fauna semoviente que habita o transita por los alrededores de esta.	Los 7 pozos donde se aplicará el programa de taponamiento se encuentran sobre plataformas existentes que en su etapa de construcción se contempló la instalación de protecciones perimetrales.	Las plataformas existentes donde se aplicará el programa de taponamiento de los 7 pozos cuentan con cercado perimetral que impide el acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
6. Especificaciones ambientales para la Construcción y Mantenimiento de Pozos			
6.1. Especificaciones para la Macropera y los equipos durante la Construcción y Mantenimiento de Pozos			
6.1.1	Se deben colocar, en la entrada de la Macropera, señalamientos visibles con la identificación y nomenclatura de los Pozos, de conformidad con los Lineamientos de Perforación de Pozos emitidos por la Comisión Nacional de Hidrocarburos. Los señalamientos deben conservarse en condiciones legibles y actualizados durante toda la vida útil de los Pozos que integran la Macropera.	Se conservarán los señalamientos instalados durante la etapa de construcción, perforación, operación, mantenimiento y taponamiento.	Se tienen ya colocados señalamientos visibles de los pozos. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
6.1.2	Las obras y actividades necesarias para la Construcción, Mantenimiento y Taponamiento de Pozos se deben realizar exclusivamente en la superficie de la Macropera.	Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. No se contempla la realización de actividades fuera de las plataformas.	No aplica No se contempla la realización de actividades fuera de las plataformas.
6.1.3	El Regulado debe mantener los caminos de acceso en condiciones que permitan el libre tránsito de vehículos durante las operaciones de Construcción, Mantenimiento y Taponamiento de Pozos.	Los caminos de los 7 pozos se encuentran amparados bajo la resolución S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004, del "Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022"	Actualmente se aplica el programa de mantenimiento a vías de acceso para preservar las condiciones óptimas de los mismos durante toda la vida útil del proyecto. Ver Anexo "F" (Documentación electrónica).
6.1.4	Con el fin de evitar impactos al medio ambiente, el Regulado debe destinar un sitio específico dentro de la Macropera para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales.	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica No se tendrá el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales dentro de la macropera.

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
6.1.5	Los equipos utilizados para la Construcción y Mantenimiento de Pozos deben contar con los certificados vigentes que avalen que el mantenimiento se realizó conforme al programa establecido por el Regulado.	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica No se llevara a cabo la Construcción y Mantenimiento de Pozos.
6.2. Especificaciones para el manejo de fluidos y sustancias utilizados para la Construcción y Mantenimiento de Pozos			
6.2.1	El Regulado debe contar con las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas utilizadas para las operaciones de Construcción y Mantenimiento de Pozos, las cuales deben cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-018-STPS-2015 o la que la modifique o sustituya.	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica No se almacenaran sustancias químicas en los sitios.
6.2.2	El Regulado debe conservar, para cuando la Agencia lo requiera, la evidencia documental de la formulación de los Fluidos de Control utilizados en todas las etapas de la Perforación y de todos los materiales utilizados en la Construcción y Mantenimiento de Pozos. La información debe contener al menos lo siguiente:	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica No se realizarán actividades de perforación.
6.2.3.	Los Recortes de Perforación impregnados con Fluidos de perforación deben clasificarse conforme a lo establecido en la NOM-001-ASEA-2019, o la que la modifique o sustituya.	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica No se realizarán actividades de perforación.
6.2.4.	Los Recortes de Perforación impregnados con Fluidos de perforación deben colectarse en Contenedores o presas metálicas, que cuenten con elementos de sujeción y estabilizadores exteriores para que puedan ser elevados, estibados e integrados a vehículos, para su transporte hasta el sitio de	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica No se realizarán actividades de perforación.

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
	tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final o confinamiento. Los contenedores o presas metálicas deben asegurar la contención de los Recortes de Perforación durante su manipulación, evitando cualquier tipo de derrame.		
6.3.	Especificaciones para el manejo de residuos generados Todos los residuos generados durante la Construcción y Mantenimiento de Pozos deben manejarse de conformidad con lo establecido en el marco regulatorio vigente en materia de manejo de Residuos.	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica No se llevaran actividades de Construcción y Mantenimiento de Pozos.
6.4. Especificaciones para la protección de acuíferos y suelos durante la Construcción y Mantenimiento de Pozos			
6.4.1	La construcción del Contrapozo debe ser de concreto armado para garantizar la estabilidad de los equipos utilizados para la Construcción o Mantenimiento de Pozos, así como contener cualquier fluido producto de un derrame del árbol de válvulas o de las operaciones que se desarrollen como parte del Mantenimiento de Pozos. Las dimensiones del Contrapozo deben permitir el hincado del tubo conductor y alojar los cabezales de Pozo, así como el acceso a la válvula maestra del árbol de válvulas del pozo, en su caso.	Desde la etapa de construcción de los contrapozos se contempló su recubrimiento con concreto armado.	El contrapozo está construido con recubrimiento de concreto que garantiza la no infiltración al subsuelo, como se muestra a manera de ejemplo en la siguiente figura: 

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
6.4.2	Los Regulados deben asegurar la hermeticidad de los Pozos conforme a lo establecido en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, o las que la modifiquen o sustituyan.	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
6.4.2.1	Los Resultados de las Pruebas de Hermeticidad deben ser registrados en una bitácora donde se registre fecha y parámetros obtenidos. Adicionalmente podrán incluir las gráficas obtenidas de los registros de presión.	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento de pozos se encuentran sobre plataformas existentes. Ver Anexo "E" (Documentación electrónica).
6.4.3	En el caso de existir algún derrame de Hidrocarburos, el Regulado debe restaurar el área afectada o bien restablecer las condiciones fisicoquímicas del suelo conforme a la normatividad vigente en la materia	Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento) no aplica.	No Aplica Por la naturaleza del proyecto (Taponamiento)
6.5. Especificaciones para el Taponamiento de Pozos y retiro de equipos			
6.5.1	Al concluir las operaciones en los Pozos se debe proceder al retiro de materiales, equipos y Campamentos que alojan al personal a que se refiere la presente Norma Oficial Mexicana.	Al concluir las actividades de taponamiento en cada uno de los pozos, serán retirados todos los equipos y materiales utilizados.	La acción prevista para el abandono considera el taponamiento de pozos, de acuerdo con la normatividad, mejores prácticas y resoluciones vigentes al momento de ejecución de los trabajos. El taponamiento consiste en la desincorporación de los equipos e infraestructura de superficie iniciando con el cierre de instalaciones cancelando la comunicación de agua, condensado y gas entre las arenas objetivo y la superficie, mediante el aislamiento de dichas arenas objetivo por medio de la colocación de tapones de cemento con sus respectivas pruebas de hermeticidad, una vez cementado en superficie se continua con el desmantelamiento de la instalación lo cual consiste en el corte de la Tubería de Revestimiento (TR), se colocará una placa de acero a la que se le realiza un orificio en la que se procede a colocar una tubería en la que se colocara

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
			en la parte superior un manómetro que deberá marcar ceros de psi y una placa descriptiva con el nombre del pozo y fecha de taponamiento
6.5.1.1.	Al término de las operaciones o en el caso de que el Pozo haya resultado como improductivo y posterior al Taponamiento sin que implique un Abandono, el Regulado debe restablecer las áreas a condiciones similares a las adyacentes y utilizar especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.	Por ser improductivos y no presentar más oportunidades de reparación mayor, se decidió realizar el taponamiento a los 7 pozos en mención.	El taponamiento de los pozos consiste en la desincorporación de los equipos e infraestructura de superficie iniciando con el cierre de instalaciones cancelando la comunicación de agua, condensado y gas entre las arenas objetivo y la superficie, mediante el aislamiento de dichas arenas objetivo por medio de la colocación de tapones de cemento con sus respectivas pruebas de hermeticidad, una vez cementado en superficie se continua con el desmantelamiento de la instalación lo cual consiste en el corte de la Tubería de Revestimiento (TR), se colocará una placa de acero a la que se le realiza un orificio en la que se procede a colocar una tubería en la que se colocará en la parte superior un manómetro que deberá marcar ceros de psi y una placa descriptiva con el nombre del pozo y fecha de taponamiento. No se realizarán acciones para la restauración del sitio de las plataformas, dado que las áreas impactadas se pueden llegar a utilizar en caso de que se pretendan ubicar pozos cercanos a las mismas durante la vigencia del contrato, con el objetivo de no impactar áreas nuevas de vegetación y utilizar las previamente impactadas.
6.5.2	Se debe realizar la limpieza de la Macropera, llevando a cabo el manejo integral de los residuos generados por tal acción, de acuerdo con su clasificación y la legislación aplicable en materia de residuos.	Por la naturaleza del proyecto se ajusta a la limpieza de la localización o pera al taponamiento de los pozos. Las superficies donde se localizan los 7 pozos para taponamiento se utilizarán para futuras propuestas de pozos nuevos durante la vigencia del contrato.	Al concluir las actividades de taponamiento se realizará la limpieza del cuadro de maniobras retirando medio árbol de producción y cabezal del pozo, se rellenará el contrapozo con material de banco y a colocar placa de cemento, se instalará el monumento, placa descriptiva y barandal reducido alrededor del monumento para su protección. Los RSU generados, serán identificados y ubicados conforme a su compatibilidad, el almacenaje será en contenedores, tipo tambor con capacidad de 200 kilos en buen estado y tapados, (para residuos líquidos, el tambor será tipo aceitero, para el caso de los residuos sólidos será tapa

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
			<p>y aro) esto para prevenir el riesgo de fugas o derrames.</p> <p>Los RME que se generen se mantendrán en contenedores metálicos de 20 m³, para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.</p> <p>Para el manejo interno de los RP, se dispondrá en contenedores que deberán estar etiquetado, deberán permanecer cerrados y en buenas condiciones físicas y de integridad, vigilando que los residuos no rebasen su capacidad y alejado de otros contenedores de residuos incompatibles, todo ello en cumplimiento a los requisitos que establece la LGPGIR y su reglamento. Aquellos residuos que se generen y que no se tenga la certeza de su peligrosidad, serán evaluados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar su peligrosidad.</p> <p>Todos los residuos generados serán registrados en bitácora.</p> <p>El área destinada para el almacenamiento temporal, contará con membranas que incluyen topes de contención (diques), instalándose en un área abierta con ventilación natural, alejado del almacenamiento de materiales y el área de proceso, los residuos.</p> <p>Serán recolectados, transportados y dispuestos conforme a la normatividad ambiental que aplique y mediante empresas que cuenten con las autorizaciones correspondientes en la materia nivel estatal y/o municipal. En el Anexo "G" se presenta la autorización de las empresas que realizarán el transporte y tratado o disposición de los residuos.</p> <p>Las aguas residuales sanitarias generadas en las áreas de trabajo por el uso de sanitarios portátiles, serán recolectadas y dispuestas en sitios autorizados, por empresas que cuenten con sus autorizaciones en materia ambiental vigentes. Ver Anexo "H".</p> <p>Para el desmantelamiento y retiro de los sanitarios portátiles se realizará de</p>

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
			<p>la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Limpieza de los sanitarios asegurándose de dejar completamente seco el tanque colector de residuos. - Retiro de todos los aseguramientos del sanitario como estacas, membranas y bandas de matraca asegurándose de guardarlas en su camión. -Colocación de la base de transporte de sanitarios asegurándose de poner candado en el perno. - Subir el sanitario deslizándolo por la base de transporte y realizando el aseguramiento del sanitario con las bandas de matraca de la parte superior hacia la base y la segunda banda de los laterales del camión abrazando el sanitario. - Transporte del Sanitario Portátil siempre en posición vertical y con la puerta cerrada y hacia el frente, apuntando siempre a la cabina del conductor. <p>En el Anexo "H" se muestran el procedimiento detallado para el desmantelamiento y retiro de los sanitarios portátiles.</p> <p>No se realizarán acciones para la restauración del sitio de las plataformas, dado que las áreas impactadas se pueden llegar a utilizar en caso de que se pretendan ubicar pozos cercanos a las mismas durante la vigencia del contrato, con el objetivo de no impactar áreas nuevas de vegetación y utilizar las previamente impactadas.</p>
6.5.3	Los Regulados deben realizar un reporte detallado de la conclusión del Taponamiento temporal o definitivo, conforme a lo establecido en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos o las que la	SMB realizará el reporte detallado de la conclusión del Taponamiento de los pozos, conforme a lo establecido en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos o las que la modifiquen o	Se tendrá el reporte detallado de la conclusión de la operación del taponamiento de los 7 pozos en mención.

Aplicabilidad con la citada norma		Vinculación del regulado	
Especificación	Criterio de aceptación	Justificación	Propuesta e indicaciones de cumplimiento
	modifiquen o sustituyan.	sustituyan.	
6.5.4	La información resultante del Taponamiento de Pozos debe ser conservada para que sea entregada como parte de los informes de las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono requerida por la Agencia.	SMB tendrá accesible la información documental que establece este artículo, para ser presentada ante la agencia cuando se lo requiera.	Se tendrá la información de forma accesible cuando sea requerida.
6.5.5	El Abandono de la Macropera debe realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.	Las superficies donde se localizan los 7 pozos propuestos para taponamiento se utilizarán para propuestas de pozos nuevos durante la vigencia del contrato.	No se realizará el abandono de las plataformas, dado que las áreas impactadas pueden llegar a utilizarse en caso de que se pretendan ubicar pozos cercanos a las mismas durante la vigencia del contrato, con el objetivo de no impactar áreas nuevas de vegetación y utilizar las previamente impactadas.

Derivado del fundamento jurídico antes descrito para la presentación del Informe Preventivo, en las Tablas siguientes II.1-2 y II.1-3, se presenta la legislación y normatividad que regularán las actividades del proyecto y que serán de plena observancia.

Tabla II.1-2.- Legislación aplicable al proyecto.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
<p>Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.</p> <p>Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p> <p>Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, [...].</p> <p>Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.</p> <p>Artículo 152 bis.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.</p>
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
<p>Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>Caracterización de sitios contaminados: Es la determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes químicos o biológicos presentes, provenientes de materiales o residuos peligrosos, para estimar la magnitud y tipo de riesgos que conlleva dicha contaminación.</p> <p>Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.</p> <p>Proceso productivo: Conjunto de actividades relacionadas con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios.</p> <p>Remediación: Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.</p> <p>Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.</p> <p>Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.</p> <p>Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.</p> <p>Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.</p> <p>Sitio Contaminado: 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 representar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas;</p> <p>Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad;</p> <p>Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>La Secretaría determinará, conjuntamente con las partes interesadas, otros residuos peligrosos que serán sujetos a planes de manejo, cuyos</p>

listados específicos serán incorporados en la norma oficial mexicana que establece las bases para su clasificación.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales [...].

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones [...].

Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

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

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Artículo 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en: I. Confinamiento controlado, y II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables.

Artículo 132.- [...] se considera pasivo ambiental a 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.

Ley de Aguas Nacionales

Esta Ley tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

El artículo 20 estipula que de conformidad con el carácter público del recurso hídrico la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA) por medio de los organismos de cuenca, o directamente por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley, sus reglamentos, el título y las prórogas que al efecto se emitan.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Para el desarrollo del proyecto se deberán presentar las concesiones o asignaciones a lo que disponen los artículos:

Artículo 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Ley General de Vida Silvestre

El artículo 4 declara el deber de todos los habitantes del país para conservar la vida silvestre; quedando prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

I. Actividades consideradas como altamente riesgosas: Las actividades que implican la generación o manejo de sustancias con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas en términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;

IV. Daño indirecto: Es aquel daño que en una cadena causal no constituye un efecto inmediato del acto u omisión que es imputado a una persona en términos de esta Ley;

V. Se entiende por cadena causal la secuencia de influencias de causa y efecto de un fenómeno que se representa por eslabones relacionados;

VIII. Estado base: Condición en la que se habrían hallado los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, las relaciones de interacción y los servicios ambientales, en el momento previo inmediato al daño y de no haber sido éste producido;

Artículo 6.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes Ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Artículo 7.- A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañinos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

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

Artículo 1o.- La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá [...].

VII. Instalación: El conjunto de estructuras, plantas industriales, equipos, circuitos de tuberías de proceso y servicios auxiliares, así como sistemas instrumentados, dispuestos para un proceso productivo o comercial específicos, incluyendo, entre otros, pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, plataformas, plantas de almacenamiento, refinación y procesamiento de hidrocarburos en tierra y en mar, plantas de compresión y descompresión de hidrocarburos, sistemas de transporte y distribución en cualquier modalidad, así como estaciones de expendio al público; [...].

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes: a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;

b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural; d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

Artículo 6o.- La regulación que emita la Agencia será publicada en el Diario Oficial de la Federación y deberá comprender, entre otros aspectos, los siguientes:

I. En materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa: a) La adopción y observancia obligatoria de estándares técnicos nacionales e internacionales;

b) La prevención y contención de derrames y fugas de hidrocarburos en las instalaciones y actividades del Sector, así como los procesos de remediación de las afectaciones que en su caso resulten, en coordinación con las unidades administrativas de la Secretaría; II. En materia de protección al medio ambiente:

a) Las condiciones de protección ambiental de los suelos, flora y fauna silvestres a que se sujetarán las actividades de exploración, extracción, transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos para evitar o minimizar las alteraciones ambientales que generen esas actividades; b) La caracterización y clasificación de los residuos generados en las actividades del Sector y los criterios generales para la elaboración de los planes de manejo correspondientes, en los que se definan sus etapas, estructura de manejo, jerarquía y responsabilidad compartida de las partes involucradas.

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o. de esta Ley, serán los siguientes: IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento.

Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos

Capítulo II: de los principios generales de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente.

Capítulo III: de la identificación de peligros y análisis de riesgos.

Capítulo IV: de la administración de riesgos e impactos.

Capítulo VII: de las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en áreas terrestres.

Sección I: de la selección del sitio.

Sección II: movimiento e instalación de equipos.

Sección III: diseño, construcción, arranque y mantenimiento de las instalaciones.

Sección IV: de la perforación.

Sección V: de la terminación de pozos.

Sección VI: de la estimulación de yacimientos.

Sección VII de la recolección y movilización de hidrocarburos.

Sección IX de las pruebas de producción

Sección X del cierre, desmantelamiento y abandono.

Lineamientos de Perforación de Pozos

Artículo 1. Del objeto de los Lineamientos. El objeto de los presentes Lineamientos es regular la Perforación de Pozos. Para tal efecto, se establece lo siguiente: [...] Las obligaciones de los Operadores Petroleros; ...

Artículo 8. De la responsabilidad de los Operadores Petroleros. Los Operadores Petroleros son responsables de todas las actividades relacionadas con la Perforación de Pozos, así como de los efectos generados por éstas. Lo anterior, incluyendo las actividades de Diseño, Construcción del Pozo, Terminación, Integridad, Mantenimiento y Abandono de éste.

Artículo 9. De la observancia de las Mejores Prácticas. Los Operadores Petroleros deberán adoptar las Mejores Prácticas de la industria para la Perforación de Pozos. [...] Para el Abandono Permanente de un Pozo, los Operadores Petroleros deberán adoptar las prácticas descritas en los Anexos II y V de los Lineamientos...

CAPÍTULO II DE LOS AVISOS Y REPORTES

Artículo 14. De los avisos de inicio de actividades.

Artículo 15. De los avisos de inicio de Perforación de los Pozos comprendidos en una Autorización de un Pozo Tipo.

Artículo 16. De la notificación de Incidentes o Accidentes que afecten la continuidad operativa, y de los Obstáculos a la Continuación de la Perforación.

Artículo 17. Del informe de los resultados de la Construcción de los Pozos.

Artículo 18. Del informe posterior a la Terminación.

Artículo 19. Del aviso del descubrimiento de un Yacimiento.

Artículo 20. De los avisos de los Cambios Operativos y presupuestales contemplados en las Autorizaciones.

Artículo 21. De los informes de las pruebas de producción posteriores al Mantenimiento de un Pozo de Desarrollo para la Extracción.

Artículo 22. Del informe anual de los Pozos.

Artículo 23. Del informe de las pruebas de presión y producción a los Pozos de Desarrollo para la Extracción.

Artículo 24. De los informes de Abandono.

Artículo 27. De los requisitos generales que deberá contener la solicitud de la Autorización de Perforación. El Operador Petrolero deberá presentar su solicitud de Autorización, adjuntando el comprobante de pago de los derechos o aprovechamientos respectivos. Dicha solicitud deberá contener, la siguiente información, en los términos establecidos en el Anexo IV: [...] A) Para la Autorización, B) Para la supervisión de la Comisión a las actividades de Seguimiento a la Integridad del Pozo, posterior a la Autorización: [...] a) Para el caso de los Pozos de Desarrollo –sean estos Pozos Tipo o Pozos en aguas profundas y ultra profundas–, el programa de Seguimiento de la Integridad de los Pozos deberá señalar, al menos, la siguiente información: [...]; b) En materia de Abandono Temporal y Abandono Permanente, el programa de Seguimiento de la Integridad de los Pozos deberá detallar los documentos con los siguientes elementos: Diseño del Decomisionamiento; Programa de ejecución del Desmantelamiento; Diseño del taponamiento del Pozo incluyendo el diseño de las pruebas consideradas para conocer, dar seguimiento y asegurar la hermeticidad; Procedimientos para el taponamiento del Pozo y pruebas consideradas para conocer, dar seguimiento y asegurar la hermeticidad de los segmentos involucrados. Parámetros y criterios de evaluación mediante los cuales se justifique que el Pozo a ser abandonado permanentemente no podría ser utilizado para ninguna otra actividad productiva, y Protocolos o procedimientos internos de remediación, en caso de fallas en la Integridad del Pozo, así como los estudios con base en los cuales se diseñó el mismo y la aplicación de las soluciones a adoptar.

Tabla II.1-3.- Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto ambiental aplicables al proyecto.

Categoría	Área	Norma	Regulación	Vinculación
Agua	Descargas residuales	NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se verificará que las aguas residuales domésticas generadas no serán infiltradas en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos ni desechadas en ningún cuerpo de agua receptor, su recolección, transportación y descarga serán de acuerdo con lo indicado en la normatividad ambiental y a través de empresas debidamente autorizadas.
Aire	Emisiones a la atmósfera	NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las Normas se vinculan principalmente con las emisiones provenientes del escape de los vehículos automotores que se requerirán para el traslado del personal y maquinaria de construcción para el suministro de equipo, abastecimiento de materiales y el desarrollo de la secuencia de operaciones.
		NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	El uso de estos vehículos deberá apegarse a lo establecido por estas Normas, principalmente mediante los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que garanticen su reducción de emisiones.

Categoría	Área	Norma	Regulación	Vinculación
	Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante el programa de taponamiento se utilizarán camionetas y camiones de carga pesada para el transporte de materiales y personal. Por lo anterior, se deberán implementar programas de mantenimiento de las unidades y las labores se ejecutarán en horarios que no afecten a la comunidad y la fauna propia de la zona.
Recursos naturales	Flora y fauna	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.	La ejecución de las actividades será llevada a cabo en plataformas existentes, por lo que no se afectará a especies de flora y fauna normadas. Sin embargo, se establecerá y difundirá a todo el personal la prohibición de la captura, caza, colecta, comercialización, tráfico y perjudicación de especies.
Residuos	Peligrosos, de manejo especial y contaminantes del suelo	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Todos los residuos que se generen durante el proyecto en mención serán almacenados de forma temporal en contenedores con tapa para residuos (RSU y RME) y dispuestos por empresas que cuenten con sus autorizaciones en materia ambiental vigente.
		NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	Se revisará el instrumento a fin de no mezclar residuos peligrosos incompatibles.
		NOM-001-ASEA-2019	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos al plan de manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los planes de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial del sector hidrocarburos.	Por la naturaleza del proyecto se generarán residuos peligrosos y de manejo especial del sector hidrocarburos, por lo que se cumplirá lo que cita dicha Norma.

Cumplimiento de términos y condicionantes a Resolutivos en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental

Los pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320 del programa de taponamiento se encuentran dentro de la Resolución en materia de impacto y riesgo ambiental S.G.P.A./DGIRA.-DEI-2440.04 del 28 de septiembre de 2004 "Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 - 2022".

En ese sentido, se puede asegurar que todas las obras cumplieron con todos los términos y condicionantes, así como las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

Las actividades de taponamiento de los 7 pozos se ajustarán a los preceptos de los resolutivos y disposiciones señaladas en las Tablas II-2, II.1-1, II.1-2 y II.1-3.

Actividades del sector hidrocarburos en el Área Contractual Misión

A continuación, se presenta la clasificación de la sensibilidad ambiental por tipo de vegetación en la Cuenca de Burgos, basada en los porcentajes de uso del suelo y vegetación, señalada en la Resolución S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04.

Sensibilidad Alta: Se incluyen los tipos de vegetación frágiles (Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Submontano, Matorral Desértico Micrófilo, Mezquital-Huizachal, Vegetación de Galería, Vegetación Halófila y Gypsófila y Vegetación de dunas costeras) en donde cualquier tipo de intervención rompe con la estructura que se tiene. Son las áreas en donde se pueden encontrar especies vegetales que indicadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para vegetación y son las zonas con una mayor riqueza faunística.

Sensibilidad Media: Se incluyen Matorral Espinoso Tamaulipeco con vegetación secundaria, Matorral Desértico Micrófilo con vegetación secundaria, Matorral submontano con vegetación secundaria, Mezquital (Incluye huizachal) con vegetación secundaria.

Sensibilidad Baja: Se incluyen los cultivos agrícolas de riego y temporal, anuales, permanentes y semipermanentes, pastizal cultivado e inducido. Se incluyen las áreas que han sufrido cambio de uso del suelo y que se mantienen de manera continua.

Partiendo de este criterio, se corroboró que el área del proyecto en donde se ubican los pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320, se encuentran en áreas de Sensibilidad Alta, Media y Baja. En este marco de referencia se presentan las Figuras II.1-1 a II.1.6 que demuestran el cumplimiento de dichas condicionantes.

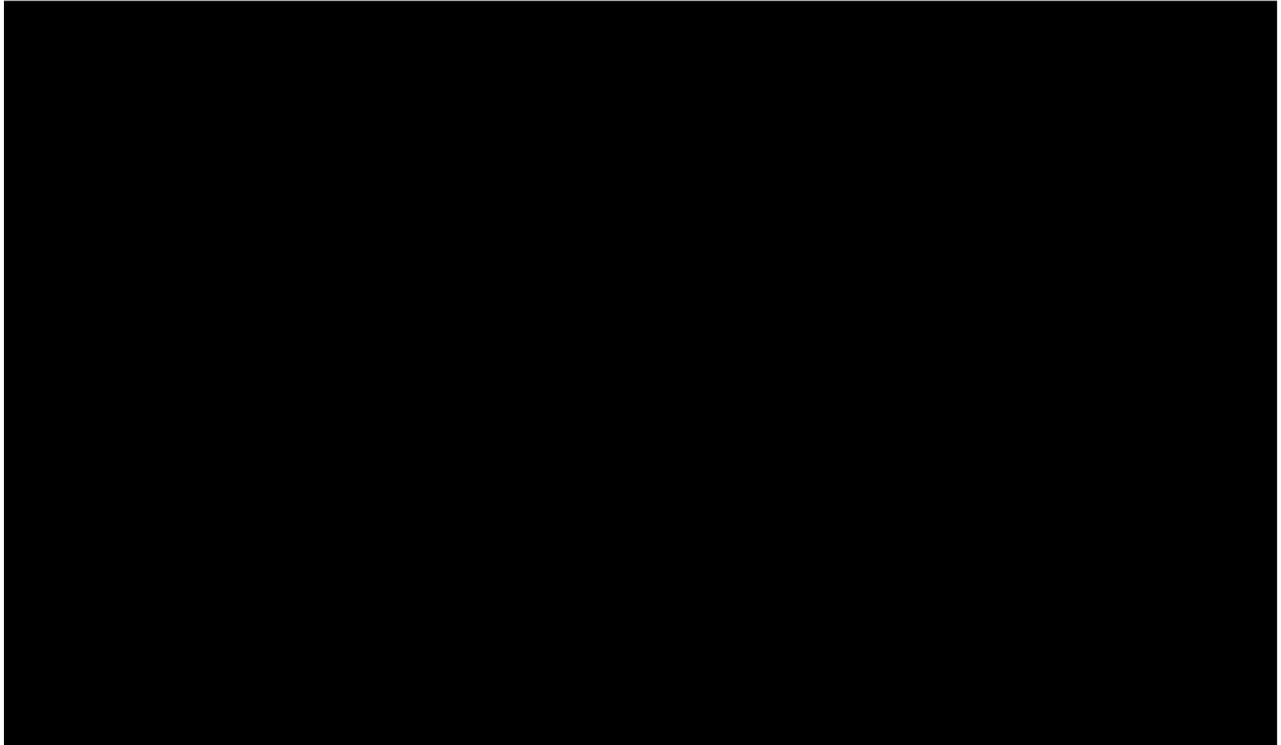


Figura II.1-1.- Área de sensibilidad de vegetación alta del pozo Arcabuz 404.

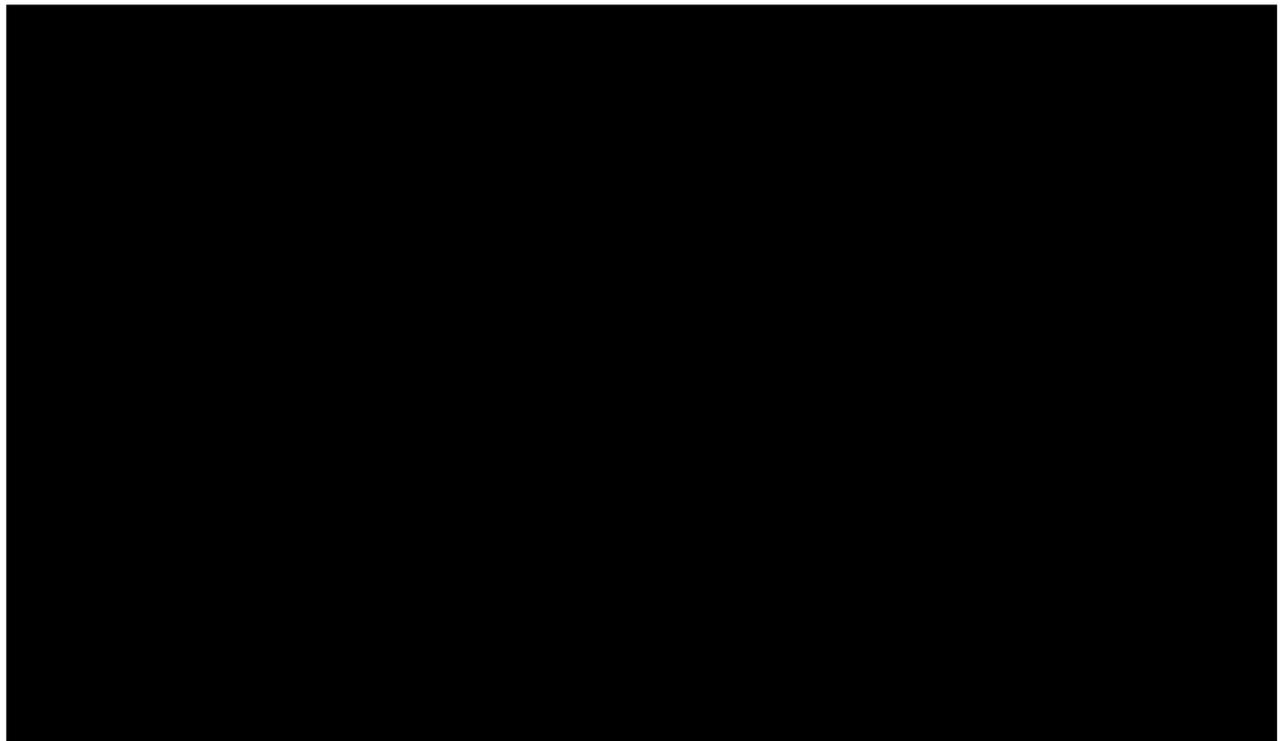


Figura II.1-2.- Área de sensibilidad de vegetación alta del pozo Arcabuz 411.

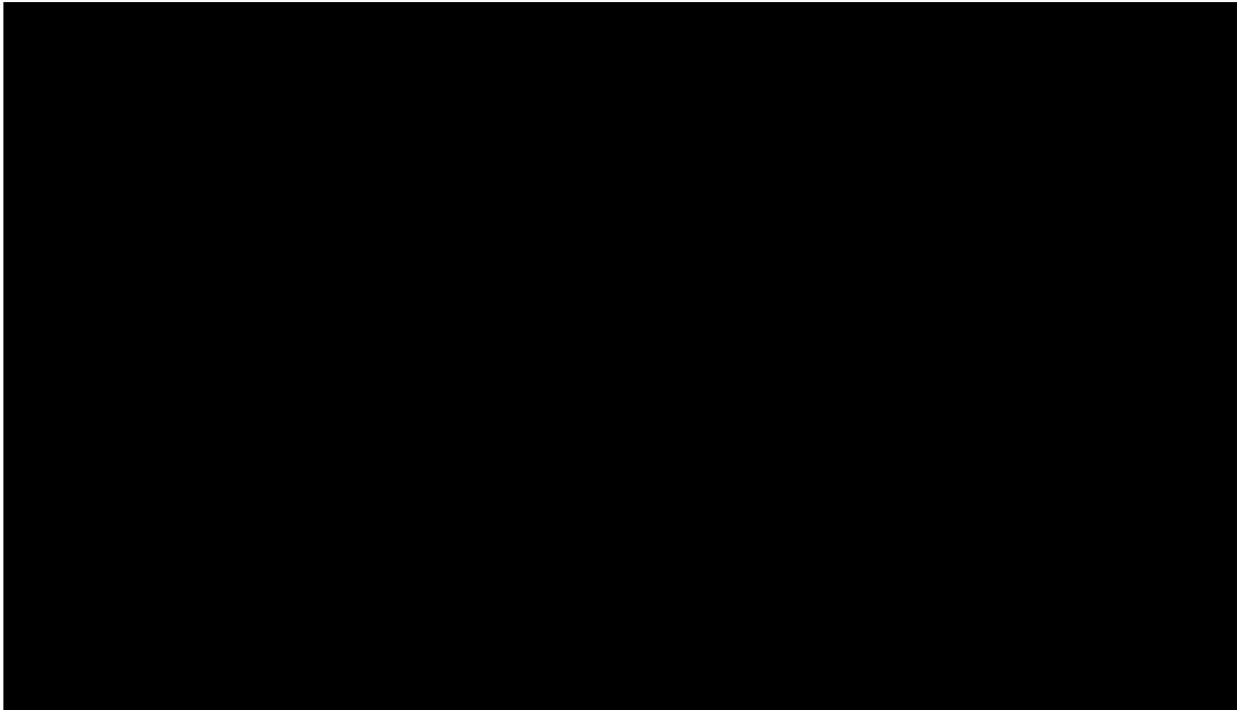


Figura II.1-3.- Área de sensibilidad de vegetación alta del pozo Troncón 313.

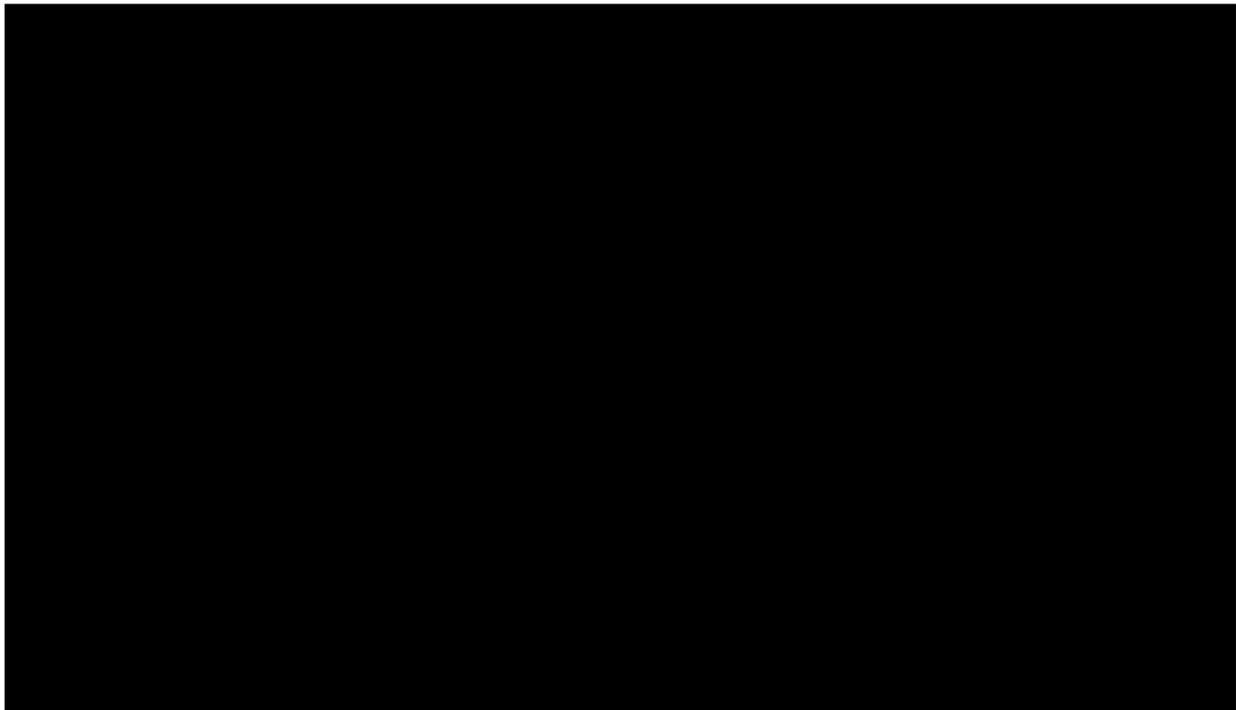


Figura II.1-4.- Área de sensibilidad de vegetación baja del pozo Troncón 316.

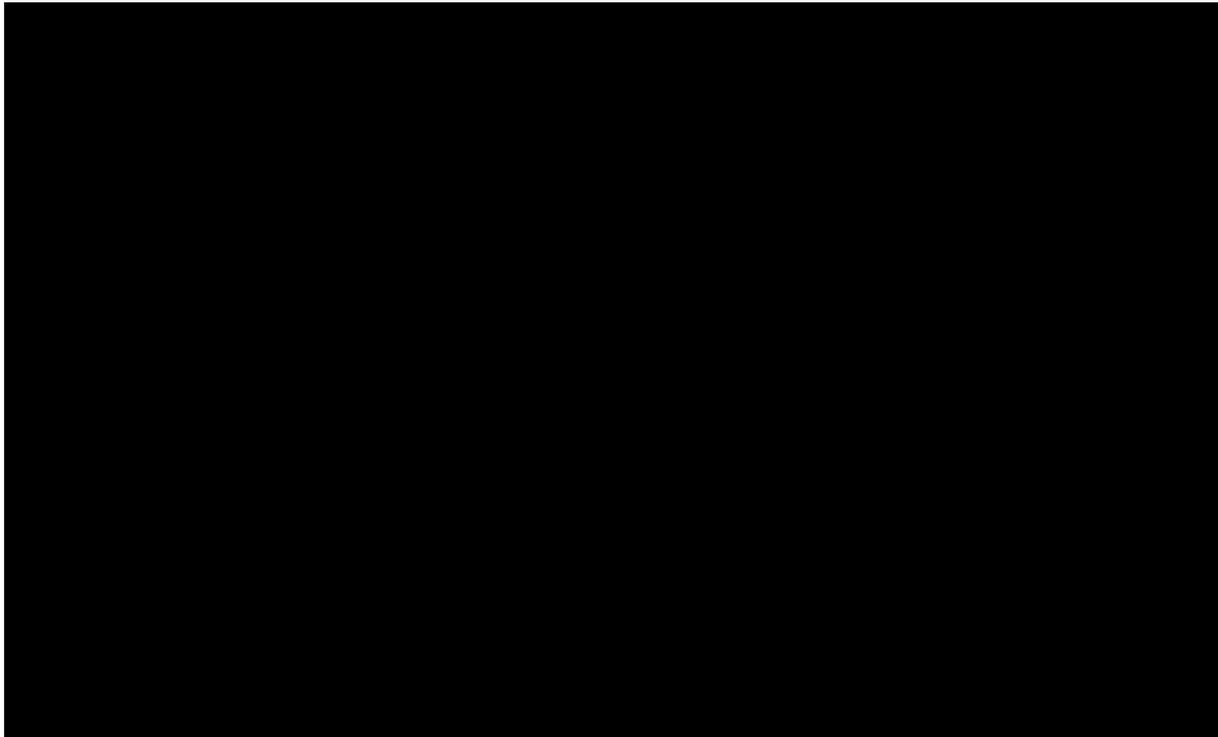


Figura II.1-5.- Área de sensibilidad de vegetación baja del pozo Troncón 317 y Troncón 320.

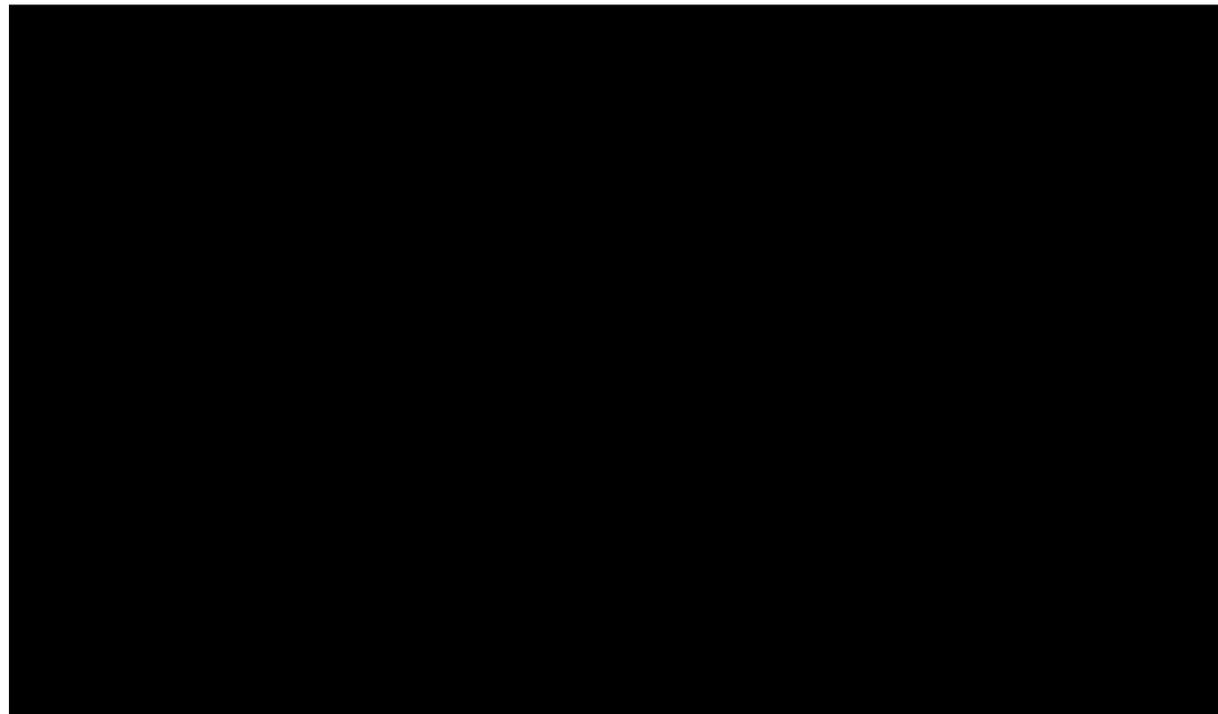


Figura II.1-6.- Área de sensibilidad de vegetación baja del pozo Troncón 319.

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

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, reformado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 31 de octubre de 2014 se emitieron nuevas disposiciones en la materia, señalando en el artículo 40 que *para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico regional en los que participe el Gobierno Federal, la Secretaría promoverá la realización de las siguientes acciones:*

“Los programas de ordenamiento ecológico regional, referidos en este artículo, no podrán considerar o regular las actividades que permiten el desarrollo de la industria de hidrocarburos, ni las actividades a que se refiere el artículo 3, fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en acatamiento a lo previsto en el artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos que a su vez éste indica que la industria de hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, en consecuencia únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria”.

Partiendo del precepto anterior, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) no tiene injerencia en la regulación de las actividades del sector hidrocarburos, no obstante se hace mención en este estudio con la finalidad de conocer de manera estratégica, cómo se encuentran reguladas las actividades del sector hidrocarburos y que de manera indirecta sirvan como recomendaciones de prevención y mitigación en todas las actividades de desarrollo de la cadena de valor del sector hidrocarburos.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) fue elaborado y aprobado por la SEMARNAT y los Gobiernos de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas en el

2012. Es de carácter regional conforme a la fracción II del artículo 19 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Para su formulación se realizó un estudio técnico en cuatro etapas: caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta. Una parte importante del estudio fue la identificación de los sectores con actividades en la región.

La Región Cuenca de Burgos tiene una superficie total de 208,600 km² localizados en el noreste del país, siendo ésta su reserva de gas natural no asociado más importante. Abarca la superficie de treinta y un municipios pertenecientes al Estado de Coahuila; cuarenta y ocho del Estado de Nuevo León y diecinueve del Estado de Tamaulipas, y posee enormes recursos naturales renovables y no renovables, como es el caso de las reservas de gas natural [...]. De acuerdo a este POERCB en el año 2003 de los 653 pozos perforados por PEMEX para la producción de este tipo de gas, 402 se encontraban en esta cuenca, dado que PEMEX Exploración y Producción, Región Norte (PEP, R.N.) obtuvo el 16 de marzo de 2001 la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional y su Estudio de Riesgo Ambiental, modalidad Análisis de Riesgo del proyecto denominado "Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2000-2012" de manera condicionada mediante la resolución D.O.O.DGOEIA.-001020.

En el 2004 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la SEMARNAT) determinó viable la solicitud de modificación del "Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004-2022" y autorizado a PEP, R.N. de manera condicionada a fin de evitar daños al ambiente mediante el oficio resolutorio S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04 el 28 de septiembre de ese mismo año. El Proyecto Integral Cuenca de Burgos ocupa una superficie de 40,294.34 km² abarcando catorce municipios en Tamaulipas, catorce en Nuevo León y dos en el estado Coahuila. El proyecto estableció el desarrollo de una cartera de 13,657 obras en el periodo 2004-2022 y una superficie de 36,980 hectáreas para realizar actividades de prospección sísmica 2D y 3D en los años 2004-2011, para la extracción de gas en la Cuenca de Burgos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, sienta las bases de un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los distintos sectores con la finalidad de propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).

Las UGA son las áreas del territorio relativamente homogéneas, el estado deseable para cada una de las 636 en que se divide el modelo de ordenamiento para la Región Cuenca de Burgos, se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde.

El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define las Estrategias Ecológicas, Lineamientos, Objetivos Específicos y Criterios de Regulación Ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentran determinados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio, analizadas durante su formulación.

En general, las áreas a las que se asignó la política de Preservación son aquellas que ya se encuentran bajo un régimen jurídico de preservación, principalmente, las Áreas Naturales Protegidas. La política de Protección se asignó a aquellas áreas que contienen recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social y que, al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación, que requieren salvaguardarse de aquellos factores que propicien su deterioro, tales como: la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, tipos de cambio de uso del suelo e intensidad de esos cambios. Por su

parte, la política de Restauración se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana para recuperar los procesos naturales. Finalmente, las áreas con política de Aprovechamiento Sustentable son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

En la construcción de las estrategias ecológicas, se determinó el uso de suelo dominante en cada una de las UGA, considerando los criterios de capacidad de transformación de los recursos naturales, extensión territorial, importancia económica y aptitud del suelo en términos físicos, biológicos, sociales y económicos, en la región. El resultado fue la siguiente clasificación: Desarrollo Industrial (DE), Asentamientos Humanos (AH), Conservación (CO), Actividades Extractivas -PEMEX y Minería- (AE), Forestal (FO), Agricultura (AG), Pecuaria (PE), Turismo (TU), Actividades Cinegéticas (CI) y Pesca Sustentable (PS), que son las que tienen mayor impacto en la región.

Dentro de la Región Cuenca de Burgos se autorizó el “Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004-2022” y dentro de éste se encuentra inmersa en su totalidad el Área Contractual Misión que tiene una superficie aproximada de 1,692.752 km² y misma que migró al Contrato CNH-M3-MISIÓN/2018 para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos bajo la modalidad de producción compartida entre Pemex Exploración y Producción (PEP) y Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V. firmado el 2 de marzo de 2018, hasta donde se contaba con un total de 674 obras realizadas en esta Asignación.

Al sobreponer las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POERCB a las poligonales superficiales del área de proyecto, se constató que éste incide en las UGA APS-183, PRO-309 y PRO-425 (Figura II.2-1 y Tabla II.2-1). A estas UGAS corresponde la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable (APS) y Protección (PRO) y el tipo de aprovechamiento que puede desarrollarse en ellas son Pecuaria (PE) así como las Actividades Extractivas (AE).

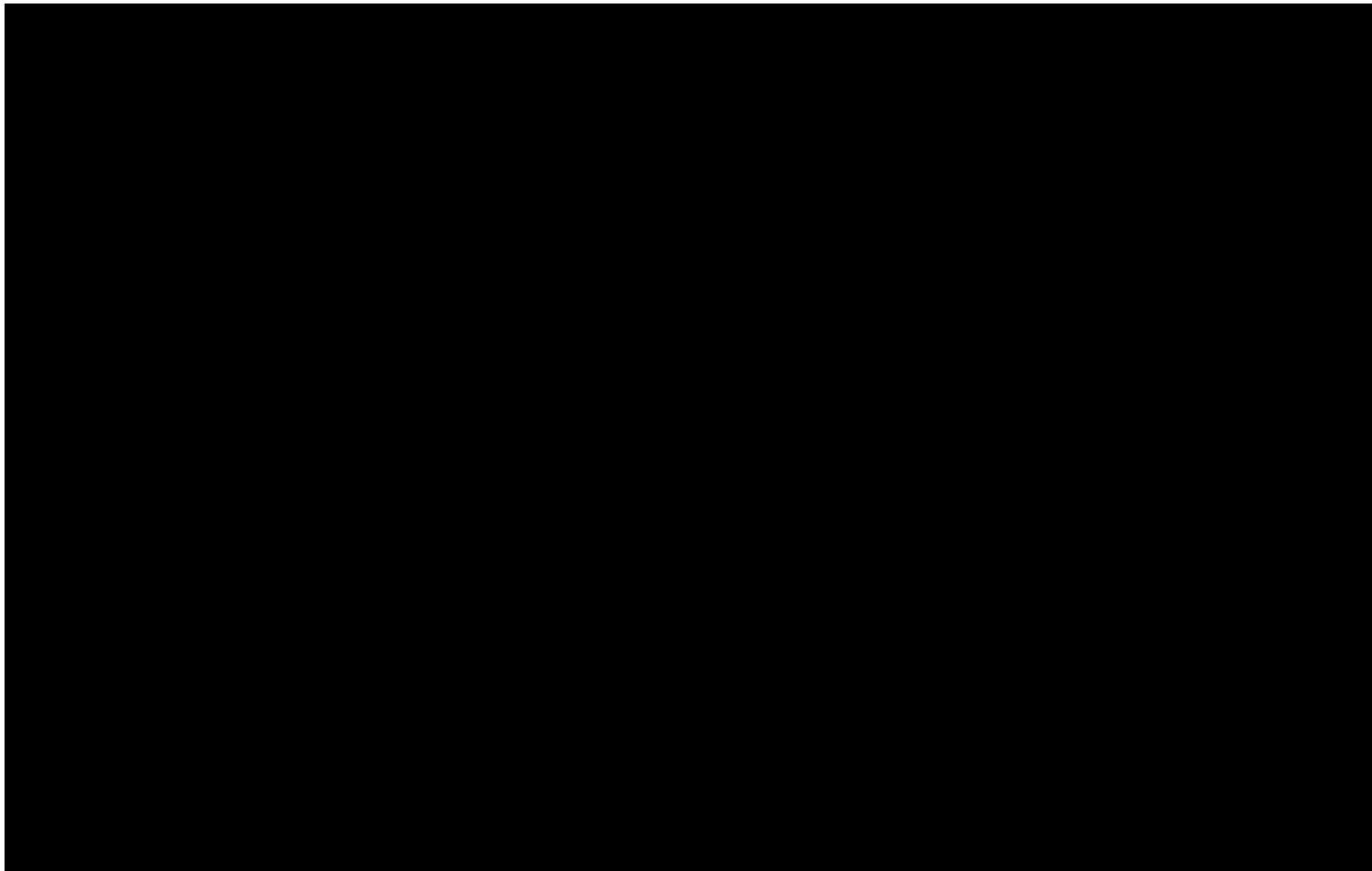


Figura II.2-1.- Unidades de Gestión Ambiental (UGA) involucradas en el área del proyecto.

Tabla II.2-1.- Unidades de Gestión Ambiental que inciden en el área del proyecto y desarrollo de actividades productivas que el POERCB promueve pueden desarrollarse.

Pozo	UGA	Política ambiental	Grupos de uso	Uso de suelo dominante	Estrategia ecológica		
Arcabuz 404	APS-183	Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Conservación	Pecuario		
Arcabuz 411							
Troncón 313	PRO-309	Protección	Aprovechamiento	Actividades Extractivas Forestal Cinegético Agrícola Pecuario Pesca	Actividades Extractivas		
Troncón 316	PRO-425				Desarrollo	Desarrollo industrial Asentamientos humanos	Pecuario
Troncón 317							
Troncón 319							
Troncón 320							

Las estrategias, lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables a las UGA se presentan en la tabla siguiente.

Tabla II.2-2.- Estrategias, lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica de las UGAS.

Estrategia	Clave	Lineamiento	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
APS-183				
APS/PE	L7	Fomentar el uso sustentable del agua	Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89
			Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89
			Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 87, 89
			Disminuir los efectos negativos al ambiente de las actividades productivas.	10, 17, 34, 35, 49, 51, 59, 64, 76, 77, 81, 88, 97
	L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
			Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
			Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
	L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario.	Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 62, 72, 75, 89
			Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	22, 28, 31, 51, 70, 73, 82, 88, 91
			Promover la diversificación productiva.	17, 19, 20, 31, 50, 51, 72, 75, 89
PRO-309				
PRO/AE	L5	Conservar los ecosistemas de la región.	Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Sub-montano.	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91, 92, 94

Estrategia	Clave	Lineamiento	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
			Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
			Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 87, 89
			Disminuir los efectos negativos al ambiente de las actividades productivas.	10, 17, 34, 35, 49, 51, 59, 64, 76, 77, 81, 88, 97
	L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica.	Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 91, 92, 93
			Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	3, 6, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 81, 86, 88, 91, 92, 94, 95
			Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	1, 3, 6, 9, 10, 13, 15, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 43, 45, 47, 50, 51, 75, 81, 86, 88, 90, 92, 94
	L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
			Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
			Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
	L18	Aprovechar en forma sustentable las actividades extractivas.	Mitigar los efectos negativos de las actividades extractivas.	1, 17, 33, 34, 37, 46, 51, 64, 65, 67, 75, 88
			Desarrollar programas de remediación de sitios contaminados.	16, 21, 30, 51, 75, 79, 84, 85, 88, 93
			Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales, acuíferos y suelos.	1, 13, 20, 47, 51, 75, 76, 88, 97
Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.			20, 48, 51, 67, 75, 88	

Estrategia	Clave	Lineamiento	Objetivo	Criterio de Regulación Ecológica
PRO-425				
PRO/PE	L5	Conservar los ecosistemas de la región.	Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquiales y Matorral Sub-montano.	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91, 92, 94
			Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
	L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica.	Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 91, 92, 93
			Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	3, 6, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 81, 86, 88, 91, 92, 94, 95
			Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas riparios.	1, 3, 6, 9, 10, 13, 15, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 43, 45, 47, 50, 51, 75, 81, 86, 88, 90, 92, 94
	L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
			Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
			Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
	L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario.	Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 62, 72, 75, 89
			Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	22, 28, 31, 51, 70, 73, 82, 88, 91
			Promover la diversificación productiva.	17, 19, 20, 31, 50, 51, 72, 75, 89

En la Tabla II.2-3 se realizó un ejercicio en donde se consideraron a los 91 criterios de regulación ecológica determinados para todas las actividades con mayor impacto y relevancia en la Región Cuenca de Burgos, exponiendo su vinculación, con base al análisis de expertos, con las actividades a ejecutar y con las medidas preventivas propuestas en este Informe Preventivo, y en su caso, las de mitigación, que competen al proyecto.

Tabla II.2-3.- Vinculación con los criterios ecológicos que regulan el establecimiento de infraestructura en las UGA.

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
Agua		
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	Las aguas residuales sanitarias generadas por fosas sépticas portátiles, serán recolectadas y tratadas conforme a lo indicado en la NOM-002-SEMARNAT-1996.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	No compete a las actividades del proyecto.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	Los sitios en donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos.
4	Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.	No compete a las actividades del proyecto.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	No compete a las actividades del proyecto.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	No compete a las actividades del proyecto.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	No compete a las actividades del proyecto.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	No compete a las actividades del proyecto.
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos. La secuencia de operaciones no afectará y/o contaminarán ningún cuerpo de agua.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	No compete a las actividades del proyecto.
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	No compete a las actividades del proyecto.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	No compete a las actividades del proyecto.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos. La secuencia de operaciones no afectará y/o contaminarán ningún cuerpo de agua. Aún, como medida preventiva con el objeto de evitar la contaminación del agua precipitada que logre infiltrarse y pudiese abastecer los

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
		<p>mantos freáticos, para evitar derrames de aceite, combustibles y otras sustancias requeridas en la actividad de taponamiento, se utilizarán tales como charolas ecológicas y geomembranas.</p> <p>El manejo de residuos peligrosos generados se realizará en los términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas aplicables.</p> <p>Asimismo, se deberán aplicar las medidas de emergencia cuando por caso fortuito o fuerza mayor se contaminen sitios con residuos peligrosos, conforme a lo establecido en la LGEEPA y LGPGIR con sus Reglamentos.</p> <p>Deberán mantenerse registros y documentación probatoria respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos.</p>
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	No compete a las actividades del proyecto.
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	Las aguas residuales y sanitarias generadas por actividades domésticas, sanitarios o fosas sépticas portátiles deberán ser recolectadas y tratadas conforme a lo indicado en la NOM-002-SEMARNAT-1996 y a través de una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes.
Suelos		
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos. Para el caso del suelo puede ocurrir contaminación del mismo por los desechos tanto orgánicos como inorgánicos que se pudiesen generar durante el proyecto, por lo que como medidas preventivas y de mitigación:
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	<p>Deberán realizar la limpieza de los sitios al concluir la actividad de taponamiento, es decir; se deberá retirar la maquinaria, equipo e infraestructura de apoyo que fue utilizada.</p> <p>Tampoco se realizarán actividades fuera de los sitios del programa de taponamiento.</p> <p>Las aguas residuales y sanitarias generadas por actividades domésticas, sanitarios o fosas sépticas portátiles deberán ser recolectadas y tratadas conforme a lo indicado en la NOM-002-SEMARNAT-1996 y a través de una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes.</p> <p>Para evitar la dispersión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán ser almacenados en contenedores con tapa y debidamente rotulados. Así mismo, su manejo, transporte y disposición final se deberá realizar con empresas que cuenten con las autorizaciones vigentes.</p> <p>Se aplicarán las medidas preventivas para evitar derrames de aceite, combustibles y otras sustancias requeridas en la actividad de</p>

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
		<p>taponamiento, tales como charolas ecológicas y geomembranas.</p> <p>El manejo de residuos peligrosos generados se realizará en los términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas aplicables.</p> <p>Se aplicarán las medidas de emergencia cuando por caso fortuito o fuerza mayor se contaminen sitios con residuos peligrosos, conforme a lo establecido en la LGPGIR y su reglamento. Asimismo, se deberán aplicar las medidas de emergencia cuando por caso fortuito o fuerza mayor se contaminen sitios con residuos peligrosos, conforme a lo establecido en la LGEEPA y LGPGIR con sus Reglamentos.</p> <p>Deberán mantenerse registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos; respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos.</p>
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	Las prácticas de manejo del suelo agrícola no competen a las actividades del proyecto.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	No compete a las actividades del proyecto.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos. No se contempla la realización de actividades fuera de los sitios.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	Los sitios en programa de taponamiento no se ubican en zonas de minas, jales, canteras.
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	Las prácticas de suelo pecuario no competen a las actividades de taponamiento.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	Los sitios en programa de taponamiento no se contemplan dentro ni cerca a áreas verdes urbanas.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	Las actividades de aprovechamientos forestales no competen a las actividades de taponamiento.
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	El aprovechamiento de tierra de monte no compete a las actividades de taponamiento.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	No compete a las actividades de taponamiento.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas	Los sitios en programa de taponamiento no contemplan su realización

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m ² /habitante).	dentro ni cerca a áreas verdes urbanas.
Cobertura vegetal		
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos. Como medida de mitigación queda prohibido realizar trabajos fuera de estos sitios, con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos. Se concientizará al personal sobre la preservación ambiental a través del programa de capacitación y/o inducción ambiental orientado al adiestramiento y sensibilización de los trabajadores, con el fin de asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de prevención y mitigación.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos. Se deberán aplicar las medidas preventivas para evitar derrames de aceite, combustibles y otras sustancias requeridas en la actividad de taponamiento, tales como charolas ecológicas y geomembranas. Los sitios se encuentran construidos, cuando en el caso fortuito o fuerza mayor se contaminen sitios con residuos peligrosos, se deberán aplicar las medidas de emergencia conforme a lo establecido en la LGEEPA y LGPGIR con sus Reglamentos. Al concluir las actividades deberán realizar la limpieza de los sitios y retirar maquinaria, equipo e infraestructura de apoyo para la actividad.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	No compete a las actividades de taponamiento. Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos y no se realizarán actividades fuera de estos.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	No compete a las actividades de taponamiento. Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos y no se realizarán actividades fuera de estos.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento no inciden en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal ni estatal.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquites y el matorral submontano.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización	No se afectará a los corredores biológicos, los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	y dispersión de la vida silvestre.	<p>construidos.</p> <p>Queda prohibido: capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.</p> <p>En caso de presencia de fauna silvestre dentro de la plataforma, dar aviso inmediato al personal de seguridad y medio ambiente para realizar el rescate y reubicación correspondiente por personal capacitado.</p> <p>Los vehículos automotores y maquinaria en general, deberán circular a velocidades moderadas como velocidad máxima permisible de 40 km/h en caminos de terracería al área de influencia. Esta medida deberá ser difundida al personal en el Programa de inducción ambiental, y mediante señalización en los propios caminos. En el caso de caminos que crucen por asentamientos humanos, la velocidad máxima será de 20 km/h.</p>
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	No compete a las actividades de taponamiento.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos y éstos no presentan vegetación riparia debido a que no se encuentra adyacente a los márgenes de un cuerpo de agua permanente, ya sea ríos o lagos.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	No compete a las actividades de taponamiento.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	El aprovechamiento de especies no maderables no compete a las actividades de taponamiento.
41	Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y de rehabilitación).	Se cumplirán las medidas preventivas y de mitigación que serán aplicables en las actividades de taponamiento.
42	Privilegiar acciones de restauración en las zonas circundantes a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.	Los sitios donde se aplicará el programa de taponamiento no inciden en zonas circundantes a Áreas Naturales Protegidas de carácter federal.
Fauna		
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	No se prevé impacto a la fauna acuática.
44	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	Queda prohibido: capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto y en el caso de presencia de fauna silvestre dentro de los sitios donde se aplicará los programas de taponamiento, dar aviso inmediato al personal de seguridad y medio ambiente para realizar el rescate y reubicación correspondiente por personal capacitado.

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
Monitoreo, inspección y vigilancia		
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	No compete a las actividades de taponamiento.
46	Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).	No compete a las actividades de taponamiento.
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	No compete a las actividades de taponamiento. Pero como medidas de preventivas y de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> - Cumplirán con límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores de circulación que usan gasolina como combustible y los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible, en las actividades de taponamiento. - Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, deberá establecerse como velocidad máxima permisible de 40 km/h en camino de terracería al área de influencia. Esta medida deberá ser difundida al personal en el Programa de inducción ambiental, y mediante señalización en los propios caminos. En el caso de caminos que crucen por asentamientos humanos, la velocidad máxima será de 20 km/h. - Todos los vehículos deberán contar con programas de mantenimiento para minimizar las emisiones a la atmosfera. Y respecto al ruido se deberán cumplir: <ul style="list-style-type: none"> - Los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. - Con la Normas Oficial Mexicana: que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	No compete a las actividades de taponamiento.
49	Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	No compete a las actividades de taponamiento.
Alternativas económicas y productivas		
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se registrarán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	No compete a las actividades de taponamiento.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	Las actividades silvo-pastoriles no competen a las actividades de taponamiento.
52	Promover la reconversión de áreas con baja aptitud hacia el uso de suelo dominante determinado en la UGA.	No compete a las actividades de taponamiento. En la Tabla II.2-1 de este documento se refiere al uso de suelo dominante que aplica a los sitios.
53	Incentivar la agricultura orgánica.	No compete a las actividades de taponamiento.

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	No compete a las actividades de taponamiento.
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	No compete a las actividades de taponamiento.
56	Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA).	Los sitios donde se aplicarán los programas de taponamiento no se encuentran inmersos en Unidades de Manejo Ambientales (UMA).
57	Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias.	No compete a las actividades de taponamiento.
58	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas en las áreas agrícolas de aptitud baja como complemento a la economía local y regional.	No compete a las actividades de taponamiento.
59	Diversificar la producción ganadera incluyendo el ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMAs.	No compete a las actividades de taponamiento.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.	No compete a las actividades de taponamiento.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No compete a las actividades de taponamiento.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	No compete a las actividades de taponamiento. Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos y no se realizarán actividades fuera de estos.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	Los sitios donde se ejecutarán las actividades de taponamiento se encuentran construidos.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	No compete a las actividades de taponamiento.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	No compete a las actividades de taponamiento. Pero como medida preventiva: - Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, deberá establecerse como velocidad máxima permisible de 40 km/h en camino de terracería al área de influencia. Esta medida deberá ser difundida al personal en el Programa de inducción ambiental, y mediante señalización en los propios caminos. En el caso de caminos que crucen por asentamientos humanos, la velocidad máxima será de 20 km/h.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	No compete a las actividades de taponamiento.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	Los sitios donde se aplicarán los programas de taponamiento no tienen interacción con alguna zona etnolingüística.

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
Capacitación y educación ambiental		
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	No compete a las actividades de taponamiento.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	No compete a las actividades de taponamiento.
70	Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	No compete a las actividades de taponamiento.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	No compete a las actividades de taponamiento.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	No compete a las actividades de taponamiento promover la difusión del impacto de especies exóticas en los ecosistemas de la región.
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.	Los trabajadores se ajustarán al programa de capacitación y/o inducción ambiental orientados al adiestramiento y sensibilización, con el fin de asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de prevención y mitigación aquí señaladas. Ampliar esta actividad a los pobladores de los municipios no compete a las actividades del proyecto.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	No compete a las actividades de taponamiento.
Desarrollo técnico e investigación		
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No compete a las actividades de taponamiento.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	No compete a las actividades de taponamiento.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	No compete a las actividades de taponamiento.
78	Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago local y regional.	Las actividades de taponamiento no contemplan la participación en programas de pago por servicios ambientales.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	No compete a las actividades de taponamiento.
80	Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP.	No compete a las actividades de taponamiento.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	No compete a las actividades de taponamiento.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	No compete a las actividades de taponamiento.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	No compete a las actividades de taponamiento.
Financiamiento		
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional	No compete a las actividades de taponamiento.

Criterios de Regulación Ecológica		Vinculación con el proyecto
	por servicios ambientales de los ecosistemas.	
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	No compete a las actividades de taponamiento.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	Servicios Múltiples de Burgos cuenta con los Registros de Gran Generador de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial, en ambas autorizaciones se enlistan los residuos que generarán así mismo serán manejados conforme a lo dispuesto en la normatividad ambiental aplicable, documentando la trazabilidad de sus volúmenes de generación hasta el tratamiento, reutilización o disposición final.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	No compete a las actividades de taponamiento.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No compete a las actividades de taponamiento.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No compete a las actividades de taponamiento.
90	Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	No compete a las actividades de taponamiento.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	No compete a las actividades de taponamiento.

El proyecto no contraviene las políticas ambientales de Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos ya que estos usos pueden coexistir con la explotación sustentable de los recursos.

Por lo anterior, se considerarán los Criterios de Regulación Ecológicos –que sean aplicables- que regulan a las UGAs APS-183, PRO-309 y PRO-425 y que se vincularon con las medidas preventivas y de mitigación propuestas en este documento con el objetivo de aminorar los efectos y proteger el ambiente, a toda vez, que se ejecuten las actividades del presente proyecto. Para la formulación de estas medidas se consideraron los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental mexicana que incluye a las leyes generales, reglamentarias y Normas Oficiales Mexicanas, que tienen precisamente el objetivo de proteger el ambiente, entre ellas se prevé el control de emisiones de polvos y partículas a la atmósfera, manejo adecuado de residuos, disposición adecuada de las aguas residuales, minimizar daños a la fauna, entre otras.

III ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES

III.1 a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

La Asignación del Área Contractual Misión (Contrato No. CNH-M3-MISION/2018) tuvo su fase inicial exploratoria entre 1932-1944, la que fue sucedida por una etapa inicial de desarrollo de los descubrimientos de 1945 a 1983. Posteriormente, en el periodo de 1984 a 2004 se volvió a realizar inversión fuerte en Exploración para el rejuvenecimiento del campo mediante un estudio de factibilidad y la adquisición de Sísmica 3D.

Así mismo, en la Asignación Misión se conformó un Contrato de Obra Pública Financiada (COPF) N° 414103997 que estuvo vigente desde 2004 a 2018, actualmente y luego de realizar el proceso de migración se conformó un Contrato para la Exploración y Extracción (CEE) que fue firmado con fecha 2 de marzo de 2018 con vigencia de 25 años, motivo por el cual se propuso el Plan de Desarrollo para el Área Contractual Misión, cuyo principal objetivo es la extracción de las reservas maximizando el factor de recuperación en los Yacimientos.

El Área del Contrato Misión abarca 1,693 km², y se encuentra ubicada en la Cuenca Terciaria de Burgos, localizada al noreste de México, en los Estados de Tamaulipas (Mier, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz) y Nuevo León (General Bravo, Los Aldamas y Doctor Coss) limitada al Norte por el Río Bravo; al Este por la Plataforma Continental del Golfo de México; al Sur por la Cuenca Tampico-Misantla y al Oeste por los afloramientos del contacto Cretácico-Terciario en la vecindad de la Sierra Madre Oriental, en la Figura III.1-1 se observa a delimitación del área contractual misión y la ubicación de los pozos que se pretenden taponar.

En el Área Contractual Misión se encuentran comprendidos 25 campos denominados: Arcabuz, Géminis, Misión, Santa Anita, Presa, Quitrín, Troncón, Tinta, Camargo, Valadeces, Cali, Tucura, Integral, Trapiche, Mandarin, Bocaxa, Bonanza, Gruñón, Paje, Patlache, Siroco, Tapado, Tepozán, Forcado y Vihuela.

La información de los pozos es amplia y variada debido a la cantidad existente dentro del área contractual, con 435 pozos perforados desde principios de los 1930's hasta la actualidad con avances tecnológicos en cuanto a perforación, registros, sísmica, completaciones, fracturamiento, etc.

Los pozos y las instalaciones que serán útiles para el Contrato de Exploración y Extracción de Hidrocarburos del Área Contractual Misión son: 206 pozos con sus correspondientes líneas de recolección, 13 gasoductos, 1 gasolinoducto, 12 estaciones de recolección y 5 sitios de recolección (Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0199/2018).

Es importante señalar que para este informe preventivo se solicita la autorización para llevar acabo el taponamiento de los Pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320. Como se muestra en la **Figura III.1-1.- Ubicación de los Pozos para taponamiento.**

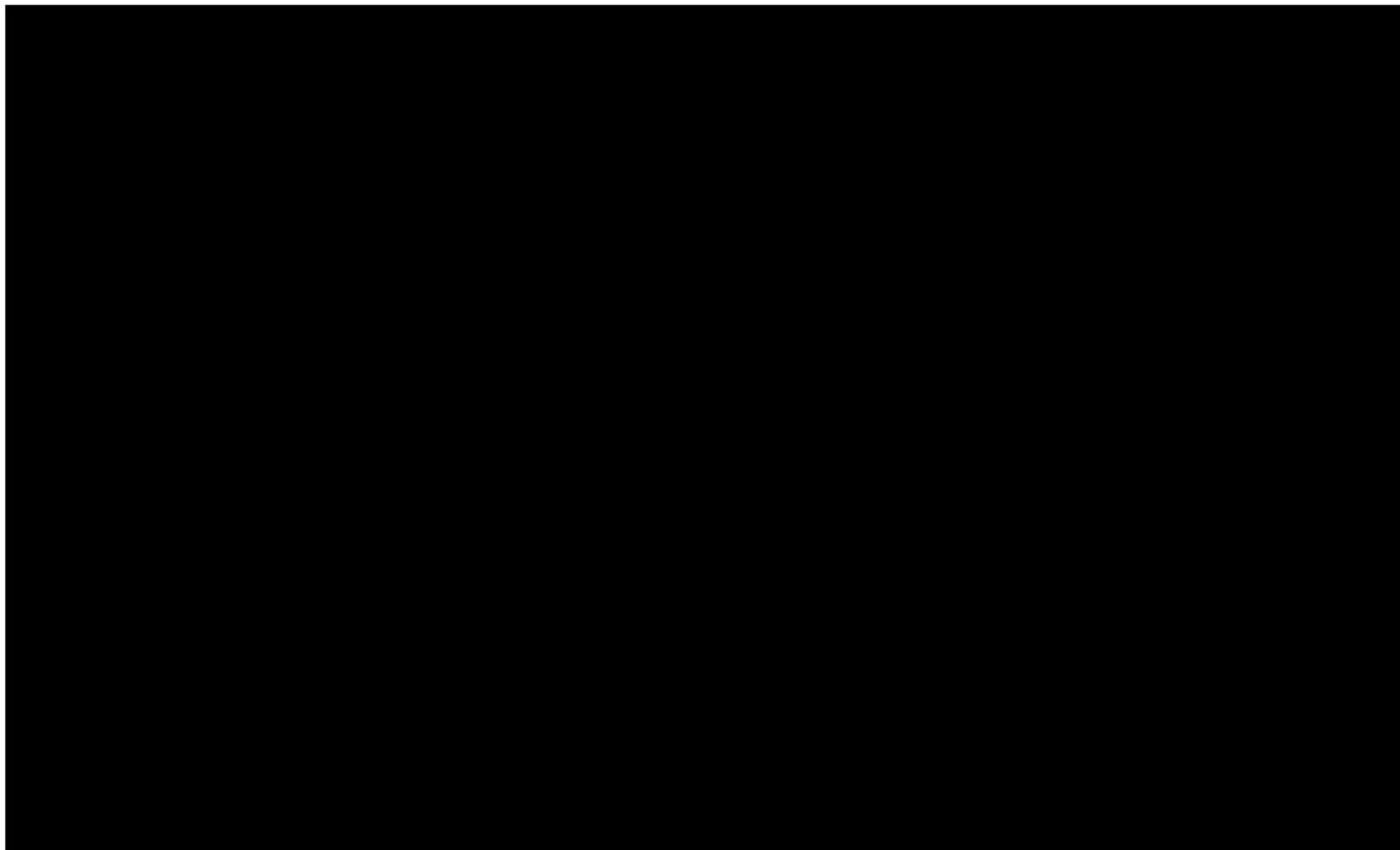


Figura III.1-1.- Ubicación de los Pozos para taponamiento.

Como antecedente a la descripción de las obras que comprenden la cadena de valor del sector hidrocarburos, la cual comprende desde la exploración hasta la etapa de abandono, como se muestra en la Figura III.1-2. En este caso el Área Contractual Misión, se encuentra en las etapas de operación y mantenimiento de las instalaciones existentes.



Figura III.1-2.- Cadena de valor del sector hidrocarburos.

Descripción de la cadena de valor

La actividad exploratoria en el Área Contractual Misión reconoce 4 Etapas Principales:

1) Etapa Inicial (1932-1944):

La exploración en la cuenca comienza de la mano de la empresa "Ohio Mexico Oil" a comienzos de la década de los 30's. En 1939 Petróleos Mexicanos inicia sus trabajos de exploración.

En 1932 se produce el primer descubrimiento dentro del Contrato Misión: el Campo Rancherías (Figura III.1-3), productor de gas del Play Eoceno Yegua. Posteriormente se realizan nuevos descubrimientos de campos (Anticlinales Camargo y Mier) con características geológicas similares: campos someros de alta permeabilidad alojados en estructuras anticlinales aflorantes en superficie.

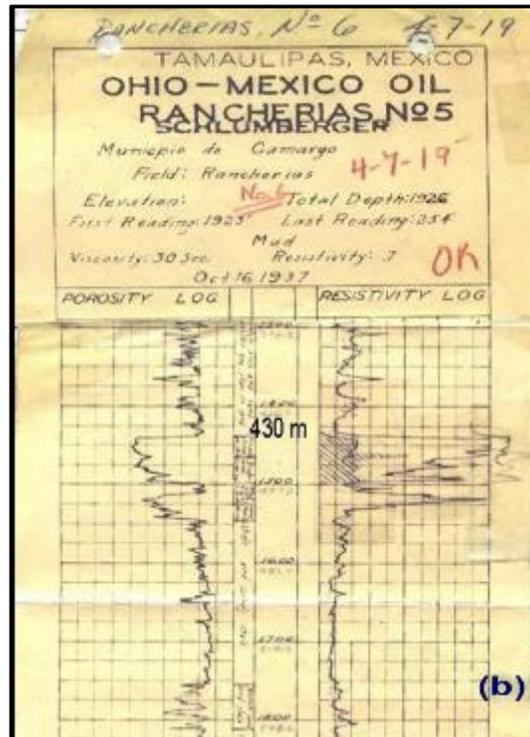


Figura III.1-3.- Registros de pozo del sondeo Rancharías 5.

2) Etapa Intermedia 1 (1945-1983):

En este período se producen los primeros descubrimientos en los distintos Plays presentes en el Contrato Misión:

- En abril de 1945 Petróleos Mexicanos realiza el descubrimiento de gas en areniscas del Play Vicksburg, en el pozo Misión-1.
- En 1947 se descubre el campo Camargo, cuya roca almacén pertenece al Play Eoceno Jackson. Desde esa fecha y hasta la década de los setenta se continuó con una serie de descubrimientos, entre los cuales destaca el del Campo Comitas, el más grande del play.
- En 1956 se descubren los campos Culebra y Arcabuz pertenecientes al Play Eoceno Wilcox, ocupando el primer y tercer lugar en tamaño dentro del play, respectivamente y están ubicados a lo largo de un alineamiento altamente productivo.
- En 1957 se descubre la primera acumulación correspondiente al Play Eoceno Queen City, el pozo Culebras -1. Entre 1958 y 1976 se descubren los principales campos de este Play: Santa Anita, Santa Rosalía, Mojarreñas, Viboritas, Topo, Géminis y Cuervito.

3) Etapa Intermedia 2 (1994-2004):

Tercera y última etapa exploratoria realizada por Pemex, la cuenca fue sometida a un proceso de rejuvenecimiento que inició con un estudio de factibilidad, en el cual se puso en marcha un plan agresivo de perforación de pozos con resultados exitosos.

Se incorporó la sísmica 3D como herramienta exploratoria cubriéndose casi en su totalidad tanto Misión Oriental como Occidental. Descubrimientos: Ambos-1, Platinado-1, Integral-1, Cheche-1, Fogonero-1, Faraon-1. No se ejecuta el desarrollo de los mismos.

En toda la cuenca, la producción creció a ritmo acelerado y a la vez que se ampliaron las reservas de gas natural. Para 1998 el ritmo de expansión ascendió a 50 por ciento. Todo el incremento neto de este periodo

es atribuible a cuatro campos: Arcabuz-Culebra, Arcos, Cuitláhuac y Corindón-Pandura. El primero aportó más de la mitad del volumen adicional de gas.



Figura III.1-4.- Producción de gas natural en la cuenca de burgos.

4) Etapa Reciente (2004 – 2015):

En 2003 Petróleos Mexicanos lanzó una serie de procesos licitatorios, invitando a participar a empresas nacionales y extranjeras. Comienza en el Bloque Misión un nuevo período de actividad exploratoria de la mano de un Contrato COPF (Contrato de Obra Pública Financiada), otorgado a la compañía Servicios Múltiples de Burgos S.A. En este marco se lleva a cabo una actualización de estudios de los distintos *Plays*, generándose nuevos modelos geológicos basados en los estudios de *Plays* de Petróleos Mexicanos. Se reprocessa gran parte del dato sísmico 3D existente.

Las actividades exploratorias en el Contrato Misión por parte de Servicios Múltiples de Burgos se desarrollaron durante el periodo 2007-2016, a partir de la firma del Convenio Modificadorio N° 4 del 28 de septiembre de 2007.

Como resultado de esta actividad, se incorporaron reservas 3P de 43.6 MMbpce (218 MMMpc), (Datos de auditoría G&C, 2014) en 7 campos, lo que representa el 39% de las reservas incorporadas durante la etapa COPF en el Contrato Misión (Figura III.1-5).

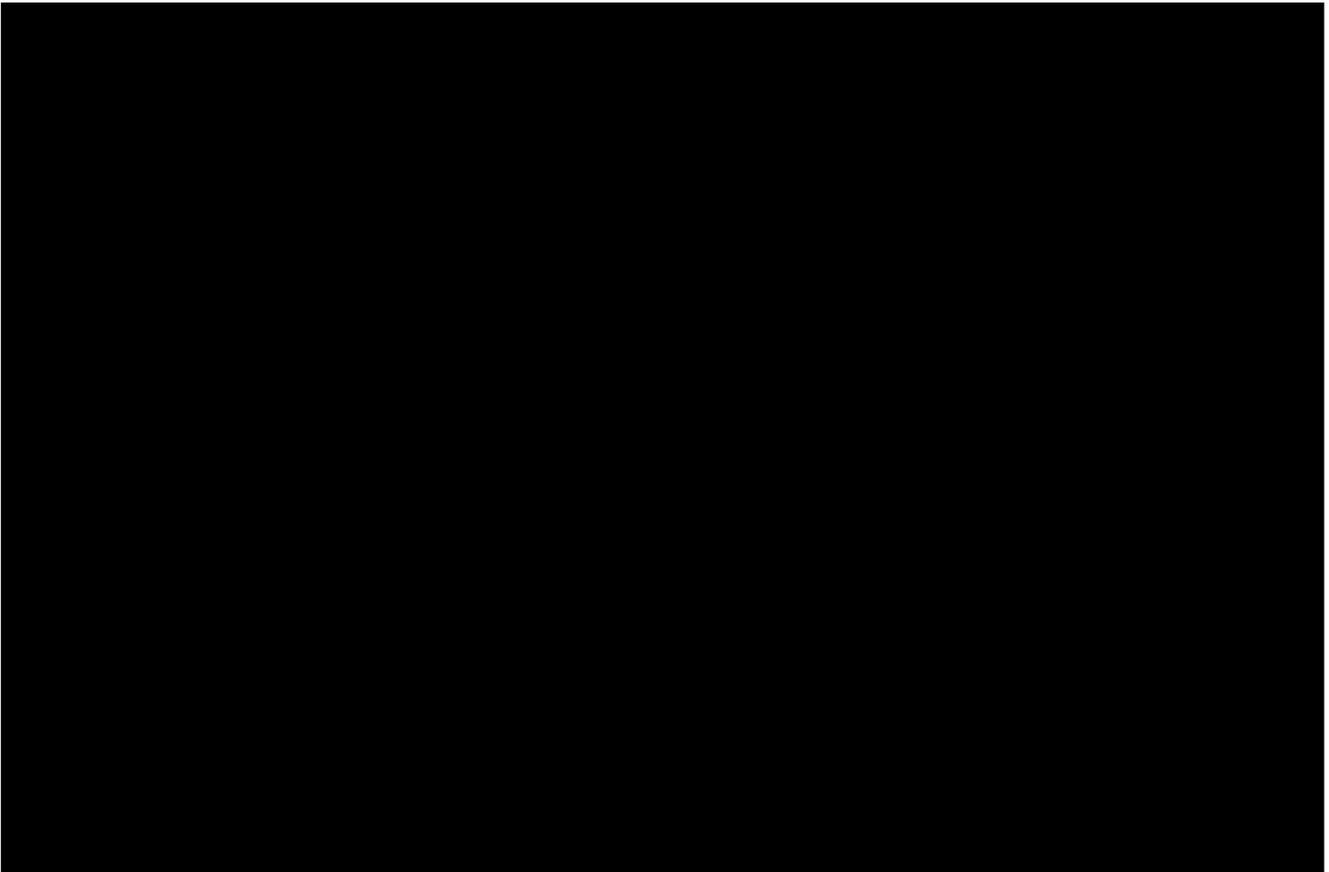


Figura III.1-5.- Mapa de ubicación de los campos descubiertos a partir de la actividad exploratoria.

Los pozos de gas tanto exploratorios como de desarrollo que se localizan dentro del Área Contractual Misión fueron perforados para la extracción de gas natural y el objetivo es mantener una producción económicamente rentable, en algunos casos los pozos no fueron productivos es decir que no superaron las pruebas de producción en la etapa de terminación por lo que los pozos que presenten esta condición serán candidatos a taponamiento. Otro motivo por el que se realiza el taponamiento de los pozos es cuando baja su producción, en estos casos se programan reparaciones mayores en la etapa de operación para estimular la producción de gas y recuperar los niveles de producción, esta acción se puede realizar en más de una ocasión y cuando los niveles de producción son bajos se decide cerrar el pozo debido a que su producción no es económicamente rentable y se decide desincorporar de los activos mediante su taponamiento para esto se presenta el programa de taponamiento de cada pozo en el que se presentan los antecedentes de cada pozo desde la fecha de perforación, las estimulaciones realizadas (reparaciones mayores) y las gráficas de producción donde se puede observar el descenso de la producción. El taponamiento consiste en cancelar la comunicación de agua, condensado y gas entre las arenas objetivo y la superficie, mediante el aislamiento de dichas arenas objetivo por medio de la colocación de tapones de cemento con sus respectivas pruebas de hermeticidad, una vez cementado en superficie se realiza el corte de la Tubería de Revestimiento (TR) y se coloca una placa de acero a la que se le realiza un orificio en la que se procede a colocar una tubería en la que se colocara en la parte superior un manómetro que deberá marcar ceros de psi y una placa descriptiva con el nombre del pozo y fecha de taponamiento. En la Tabla III.1-1 se muestra el listado de pozos para taponamiento.

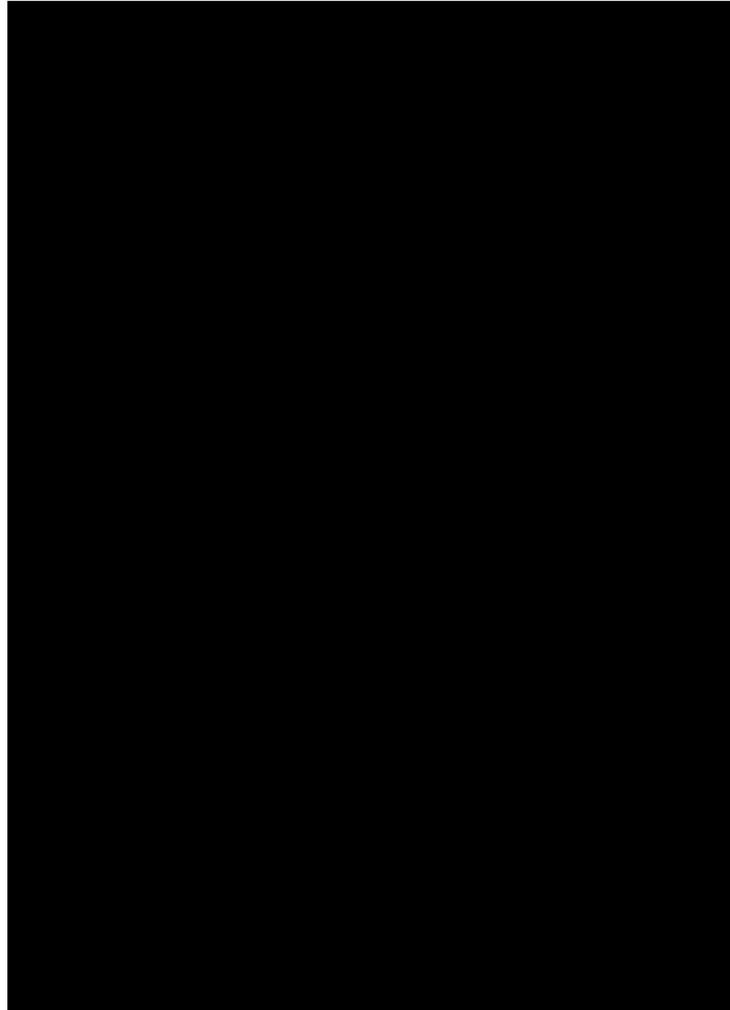
Tabla III.1-1.- Pozos para taponamiento.

No.	Nombre del pozo	Fecha de perforación	Profundidad	Coordenadas WGS 84	
				X	X
1	Arcabuz 404	22-jul-06	331		
2	Arcabuz 411	05-01-07	3404		
3	Troncón 313	28-ago-01	3500		
4	Troncón 316	12-nov-05	1950		
5	Troncón 317	23-may-05	2007		
6	Troncón 319	21-abr-06	1957		
7	Troncón 320	18-may-03	2305		

La descripción detallada de las actividades a realizar para el taponamiento de los Pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320., viene descrita conforme al Programa de Taponamiento que se presenta en el **Anexo “B”** en formato electrónico. La logística necesaria que se requiere para realizar el taponamiento se menciona en la Tabla III.1-2:

Tabla III.1-2.- Componentes Básicos que se requieren para llevar acabo el taponamiento.

Cementación



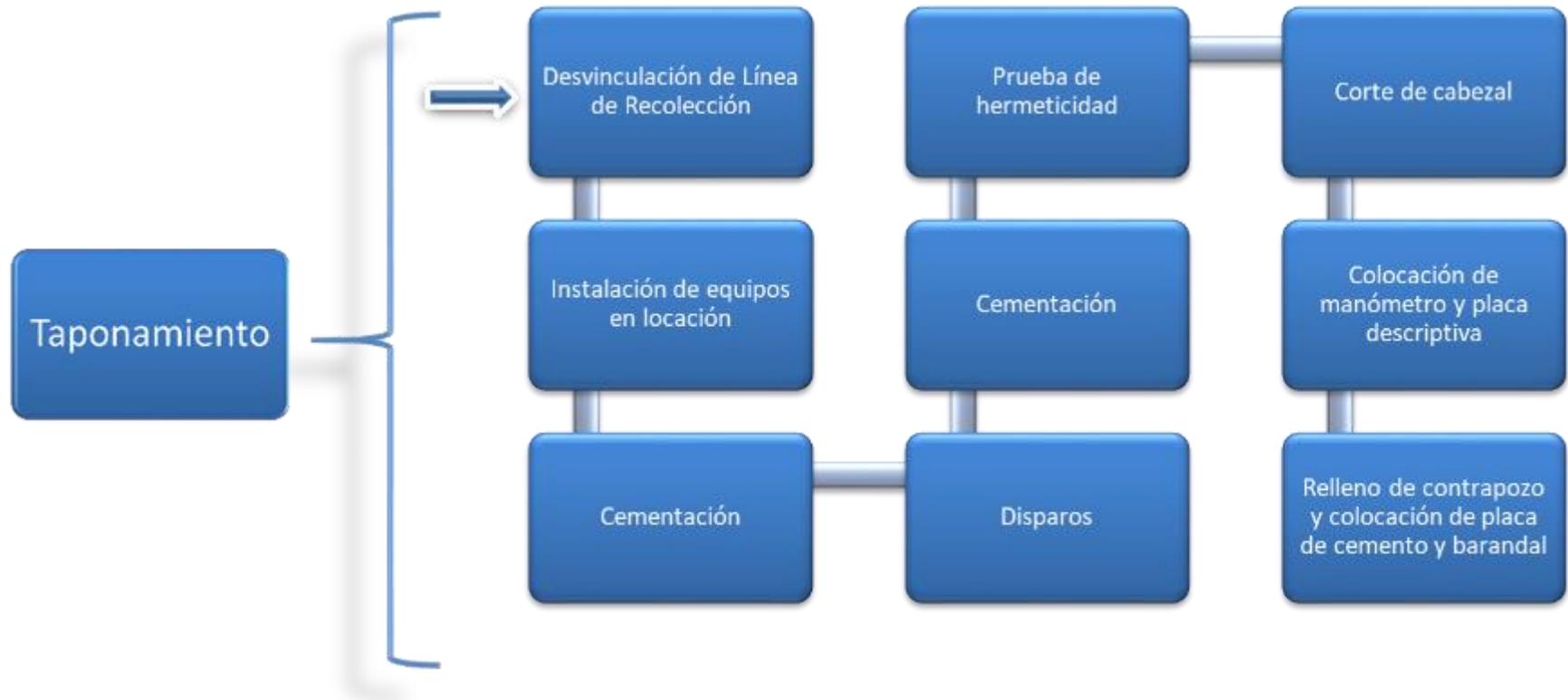


Figura III.1-6.- Actividades de taponamiento.

A continuación se describe de manera detallada las actividades de taponamiento:

Descripción de las actividades a desarrollar

Desvinculación de Línea de Recolección

Antes de realizar cualquier actividad el personal que realizará el trabajo deberá revisar, llenar y firmar, un formato AST (Análisis de Seguridad en el Trabajo) con el objeto de evaluar y mitigar los riesgos potenciales de las actividades.

- Se deberá realizar el engrase y manipulación de las válvulas contra-maestra y laterales y macho de la bajante del pozo.
- El encargado de la instalación y/o recorridor del área realizarán el cierre de válvulas de los pozos, lo cual debe ser realizado de manera controlada.
- Una vez se haya realizado el movimiento anterior se deberá hacer la despresurización de la línea de recolección hasta que la presión sea cero en la salida del pozo y en la llegada de la ERG o interconexión, verificará con manómetro los 0 PSI.
- Previo al inicio de las actividades, el supervisor de SAS verificará la no explosividad en el área de trabajo, a fin de garantizar la seguridad de la actividad, del personal y el equipo intervenir.
- Una vez liberada la zona de trabajo por el supervisor de SAS, la cuadrilla de Montaje procederá a manipular los espárragos para desembridar la válvula de seguridad, bajada LDD, macho, check, el retiro de la tubería deberá realizarse de acuerdo al Estándar Operacional Crítico de izamiento, la recuperación del líquido remanente de la LDD se recuperará en contenedores apropiados. De ser necesario colocar plástico negro o lona plástica en la superficie del terreno durante la recuperación del líquido.

Instalación de equipos en locación.

- Colocación de membranas de contención con bordes debajo de las unidades.

- Instalar unidad de alta presión (UAP), líneas de alta presión y equipo de monitoreo; probar presión en líneas de alta presión en baja con 500 psi por 5 min y en alta con 4500 psi durante 10 min de acuerdo con el estándar GL-PPS-OEPS-L4-09 sección 33 (Pressure Test Treating Lines and Wellhead).

Cementación

- Abrir pozo hacia la unidad monitoreando presiones y llenar pozo de ser necesario, observando comportamiento de presión en la unidad de cementación, evitando exceder la presión acordada.
- Realizar prueba de admisión con 30 bbls de agua dulce para determinar el gasto, volumen y presión máxima de trabajo. NOTA: En base a los resultados, discutir la máxima presión aceptable para el trabajo. Documentar dicha presión en la cedula a emplear para la operación.
- Previo a la cementación asegurar el control completo del pozo.
- Mezclar y bombear Lechada de cemento, $D= 1.89 \text{ g/cc @ } 1-3 \text{ bpm}$.
- Desplazar con agua dulce $D= 1.0 \text{ g/cc}$, realizando cedula de hesitación @ $0.5-2 \text{ bpm}$, dejando cima de cemento 200 m dentro de TL. 8.- Esperar tiempo de fraguado necesario mínimo 500 psi de esfuerzo compresivo con base a los resultados del analizador de cemento ultrasónico.

Disparos

- El cierre y apertura de las válvulas del medio árbol estará a cargo del personal de Tecpetrol. El personal de compañía solamente verificará el número de vueltas para abrir y cerrar válvulas y será el Ingeniero de registros de la compañía quien determine el momento en el que se operan las válvulas. Cualquier anomalía detectada durante la operación de válvulas deberá ser indicada al supervisor del cliente en sitio, antes de iniciar a bajar la herramienta al pozo.
- Se deberá consultar con personal de la compañía antes de hacer movimientos de cargas con grúa cerca del cable de registros con tensión.
- Se notificará cualquier sobretensión en el cable para que se despeje el área de trabajo.

Cementación.

- Conectar líneas superficiales al cabezal (previamente verificado, probado y conectado al manifold de estrangulación) por la válvula de sondeo.
- Probar líneas de cementación (TP y TR) con 500 psi en baja por 5 min, y 4500 psi en alta durante 10 min.
- Probar circulación con 30 bls de agua @ 2-4 bpm (dependiendo de la presión de circulación) por TL de 3 1/2" y E.A. de 3 1/2"-7"; y/o 7"-9 5/8" y 9 5/8"- 13 3/8" a través de Puncher.
- Mezclar y bombear Lechada Única de 1.89 g/cc, dejando cima teórica de cemento a 40 m.
- Esperar 24 hr de fraguado.

Prueba de hermeticidad

- Instalar brida en válvula lateral del árbol. Se Llena pozo de ser necesario.
- Instalar Unidad de Pruebas con graficador, delimitar área de trabajo.
- Verificar Alineación de válvulas (Abrir Válvula Maestra, Contra maestra y laterales solo del lado de la conexión.)
- Aplicar presión hidrostática de baja según los requerimientos de la operación. Se recomienda probar con una presión de 300 a 500 PSI en baja, y en alta a 80% de la capacidad del árbol de producción.
- Esperar el tiempo acordado de la prueba, posterior bajar presión a 0 PSI, cerciorándose de que la presión se descargue completamente comparando el manómetro con el graficador (Ambos tienen que estar en 0 PSI).
- Desmantelar Unidad y Brida.

Corte de cabezal

- Se realiza monitoreo con detector de Gas en Tubería de producción y en espacios anulares.
- Se instalan mangueras en controles de sistema hidráulico y se realizan prueba de funcionamiento de cortadora.
- Se coloca y se asegura cortadora hidráulica con apoyo de grúa en ultima TR a cortar colocando soporte de cabezal.

- Se realiza corte de TR en con cortadora hidráulica en frío.
- Se coloca placa de ½ “cortada de acuerdo con la medida de ultima TR, se realiza orificio de comunicación a mitad de la placa y se soldadura alrededor para sellarla.
- Se mide profundidad de contrapozo para colocar tubo de 7” a mitad de placa de ½ colocada en ultima TR, dejando 1.5 metros de excedente con un corte a 45° grados y se realiza soldadura de un cople de ½ para colocación.

Colocación de manómetro y placa descriptiva.

- Se coloca corral con tubería de 2” de 2.90 x 2.90, se instala Manómetro de 5000 psi y Placa Descriptiva con el nombre del pozo y fecha de corte.

Relleno de contrapozo y colocación de placa de cemento y barandal.

- Se rellena el contrapozo con caliche, se coloca Placa de Cemento de 3 metros x 3 metros x 10 cm de grosor, colocación de corral de resguardo de 2.90 x 2.90 x 1.60.

Derivado de los trabajos de taponamiento que serán realizados en los pozos citados, será utilizada agua para la Cementación, por lo que el proveedor para el suministro será la Empresa Transportes Internacionales Tamaulipecos S.A. de C.V. (**Anexo “I”**) quien realizará el transporte del agua mediante Auto Tanques (pipas) propios con una capacidad de 40 m³, para ser posteriormente colocadas a través de mangueras en los tanques de fractura, con capacidad de 78 m³ cada uno, instalados en cada pozo del proyecto.

En alcance a lo anterior la Empresa Transporte Internacionales Tamaulipecos S.A. adquiere el líquido del pozo propiedad del C. Ramón Rodríguez Guajardo, quien cuenta con un título de concesión autorizado por la CONAGUA, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas del subsuelo de uso INDUSTRIAL, con número de registro en el REPDA 09TAM154888/25FMDA16 con fecha 28 de Enero del 2014 (**Anexo “J”**), para explotar, usar o aprovechar Aguas Nacionales Subterráneas por un Volumen de 60,000.00 metros

cúbicos anuales, contando con una vigencia de 10 años a partir del 7 de Marzo de 2016. El balance de agua se muestra en la Tabla III.1-3.

Tabla III.1-3.- Volumen de agua requerido para el taponamiento de los Pozos.

Pozo	Volumen de agua requerida m ³	Fuente de suministro del agua	Disponibilidad de agua del acuífero. D.O.F. 4 enero 2018 en millones de metros cubico (mm ² /año)	Volumen concesionado m ³ /año
Arcabuz 404				
Arcabuz 411				
Troncón 313				
Troncón 316				
Troncón 317				
Troncón 319				
Troncón 320				
Total				

Con respecto al programa de actividades de Taponamiento, se ajustará a lo establecido en la Tabla III.1.4, en el **Anexo “B”** se presenta en formato electrónico el Programa de taponamiento para los pozos en mención.

Tabla III.1-4.- Programa general de actividades para un Pozo.

Fases (Etapa/Actividades)		Días				
		1	2	3	4	5
1	Desvinculación de la Línea de Recolección.					
2	Instalación de equipos en locación					
3	Cementación					
4	Disparos					

Fases (Etapa/Actividades)		Días				
		1	2	3	4	5
5	Cementación					
6	Corte de Cabezal					
7	Colocación de manómetro y placa descriptiva					
8	Relleno de contrapozo y colocación de placa de cemento y barandal.					

En el **Anexo “A”** se presenta el Diagrama de Proceso de las actividades de Taponamiento.

III.2 b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

Durante el proceso de taponamiento se utilizan sustancias como cemento desespumante, cloruro de calcio como acelerador, reductor de filtrado, retardador de cemento y agua para llevar acabo la preparación del cemento y las características deseadas de fraguado con retardador o acelerador dependiendo el objetivo deseado. En la Tabla III.2-1 se presentan las características de las sustancias y los volúmenes a utilizar por pozo. En el proceso de corte en frio se utiliza oxígeno y acetileno para el corte del cabezal. Se anexan hojas de seguridad. En el Anexo K.

Con fundamento en lo dispuesto en la NOM-STPS-018-2015 fueron detallados, nombre del producto, código del aditivo, estado físico, tipo de contenedor, capacidad del contenedor, unidad, volumen a ocupar en la operación, unidad, característica CRETIB y el Pictograma de Riesgo.

En el **Anexo “K”** se presentan las hojas de seguridad con sus características químicas.

Tabla III.2-1.- Listado de sustancias a utilizar para el taponamiento de los Pozos.

Nombre genérico del producto	Código de Aditivo	Estado Físico	Tipo de contenedor	Capacidad del Contenedor	Unidad	Volumen a ocupar en la operación	Unidad	CRETIB	Pictograma

III.3 c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.

III.3 c-1) Emisiones a la atmósfera

Durante el taponamiento de pozos se requerirá del uso de transportes vehiculares para el traslado del personal y maquinaria para el suministro de equipo, abastecimiento de materiales y el desarrollo de la secuencia de operaciones. La base del funcionamiento de las unidades de transporte son los combustibles fósiles, por lo que generarán emisiones a la atmósfera como Bióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y la suspensión de partículas con un diámetro igual o menor a 10 (PM10) y 2.5 micras (PM2.5), a continuación se enlistan:

Tabla III.3-1.- Unidades de transporte que serán utilizadas en el taponamiento de cada pozo programado.

Tipo	No.	Combustible

Por lo anterior, se desarrollaron cálculos para la estimación de emisiones directas provenientes de automotores y vehículos autopropulsados conforme a lo establecido en los artículos 3 y 4 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones.

Fueron aplicadas las directrices de los factores de emisión establecidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en Inglés) utilizando como insumos la cantidad de unidades de transportes y maquinaria de construcción para el desarrollo de las actividades, el tipo y volumen de consumo aproximado de combustible a utilizar (Diésel y gasolina) de acuerdo a la distancia que será recorrida hacia cada pozo y a las operaciones a realizar.

En la Tabla III.3-2 se presentan las emisiones de Bióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido Nitroso (N₂O) en toneladas de Bióxido de Carbono equivalente (tCO₂e) que se estima sean arrojadas a la atmósfera durante el periodo de 7.5 días para el taponamiento de cada pozo de acuerdo a la secuencia de operaciones del programa operativo.

Tabla III.3-2.- Consumo de combustibles y estimación de emisiones directas provenientes de fuentes móviles en toneladas de Bióxido de Carbono equivalente (tCO₂e) que se generaran en el taponamiento de pozos.

No.	Pozo	Consumo de combustible (Barriles)		Emisiones a la atmósfera			
		Gasolina	Diésel	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total tCO ₂ e
1	Arcabuz 404						
2	Arcabuz 411						
3	Troncón 313						
4	Troncón 316						
5	Troncón 317						
6	Troncón 319						
7	Troncón 320						
	7						

El artículo 6 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia de Registro Nacional de Emisiones cita lo siguiente: *para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 toneladas de Bióxido de Carbono equivalente. Esta suma refiere al cálculo de las emisiones de cada una de las fuentes fijas y móviles identificadas en dichos establecimientos sujetos a reporte.*

En atención a esta legislación, Servicios Múltiples de Burgos S.A. de C.V. reporta las emisiones de las fuentes móviles que se originarán durante la secuencia de operaciones en el taponamiento de pozos y en cuyo caso no se rebasan las 25,000 toneladas de Bióxido de Carbono equivalente por año.

Además, las unidades de transporte que serán utilizadas están sometidas a un programa de mantenimiento preventivo y/o correctivo fuera de cualquier instalación de los pozos a taponar (Ver **Anexo “L”**), de tal manera que operen en óptimo funcionamiento, lo que permitirá la reducción de las emisiones a la atmósfera a través del tubo de escape de los motores y se cumpla con las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia:

- NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
- NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3875 kg.
- NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

En lo que refiere a las operaciones del programa de taponamiento de pozos, se realizarán pruebas de hermeticidad, a las presiones según los requerimientos de la operación, con lo que se verificará el buen

funcionamiento de la cementación y se comprobará que no existan fugas. Finalmente, durante el corte del cabezal del pozo se realizará monitoreo con detector de gases (Natural y H₂S) en tubería de producción y en espacios anulares como medida de seguridad, enseguida se colocará placa metálica con un orificio de comunicación en el que encima se pondrá y soldará un tubo en el que se instalará un manómetro de 5000 psi. Con lo anterior, se aislará el yacimiento hacia la superficie por lo que no se prevé la emisión de olores, gases y partículas que pudieran emanarse a la atmósfera.

Respecto a las comunidades cercanas, se realizaron las siguientes figuras en base a la cartografía de INEGI con un buffer de 500 metros de radio de acuerdo con la guía para la elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos que señala que en este radio serán considerados los asentamientos humanos y componentes ambientales que sean susceptibles de verse afectados.

Respecto a las comunidades cercanas, se realizaron las siguientes figuras en base a la cartografía de INEGI con un buffer de 500 metros de radio de acuerdo con la guía para la elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos que señala que en este radio serán considerados los asentamientos humanos y componentes ambientales que sean susceptibles de verse afectados.

Las comunidades no se verían afectadas, la secuencia de operaciones en cada pozo está fragmentada a un periodo acumulativo de 7.5 días entre todas las estipuladas a realizar, incluyendo el traslado de personal, material y equipo en unidades de transporte, por lo que cada acción u operación refleja una duración muy corta.

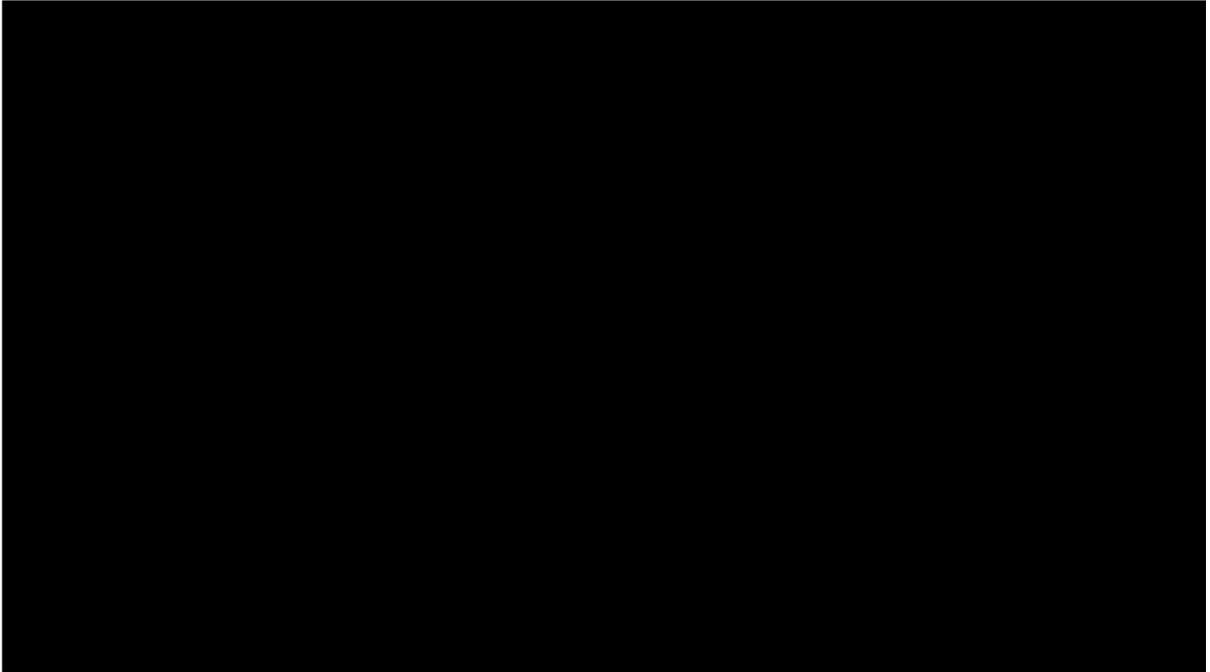


Figura III.3-1.- Pozo Arcabuz 404, no se registran comunidades e incide con otras plataformas del campo Arcabuz.

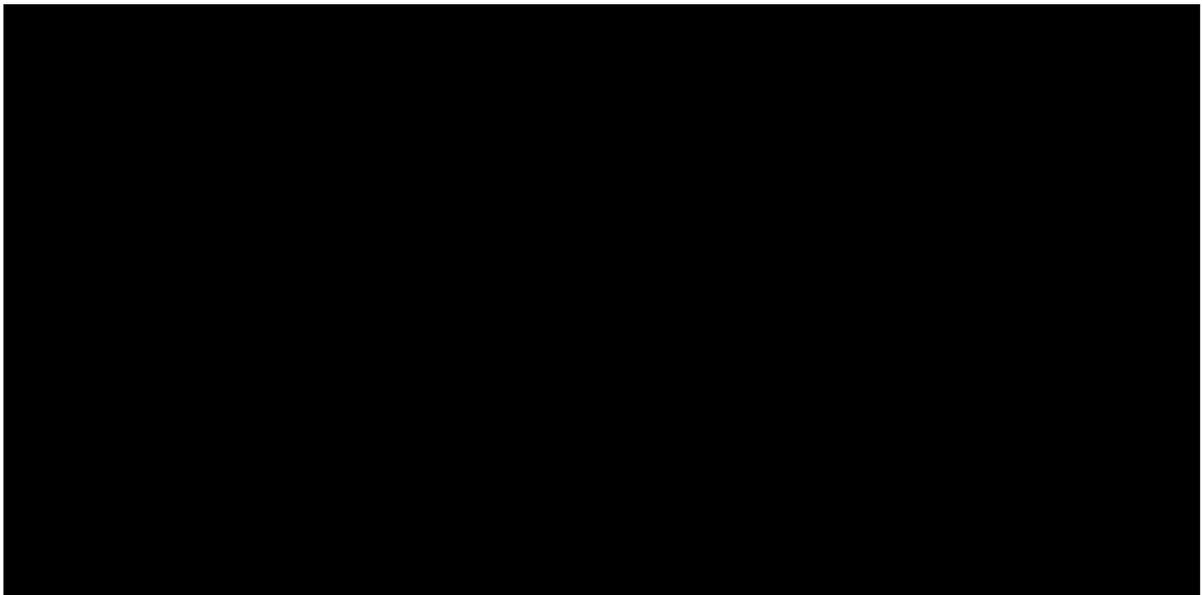


Figura III.3-2.- Pozo Arcabuz 411, no se registran comunidades e incide con la Presa Marte R. Gómez y con otras plataformas del campo Arcabuz.

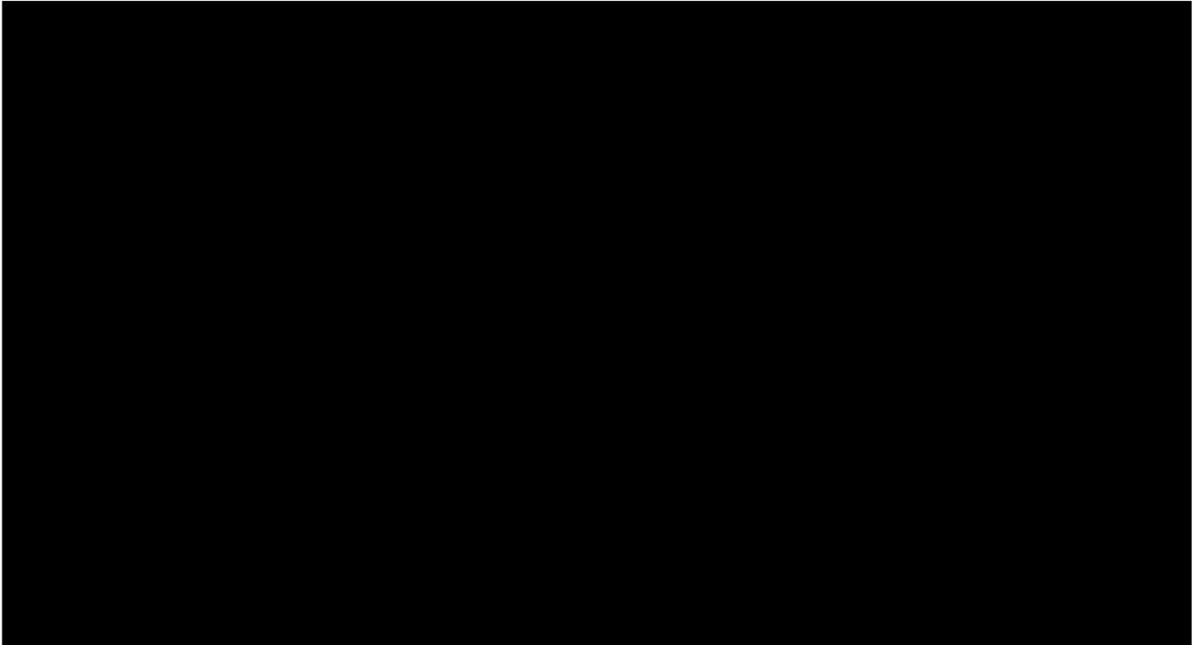


Figura III.3-3.- Pozo Troncón 313, no se registran comunidades e incide con otras plataformas del campo Troncón.

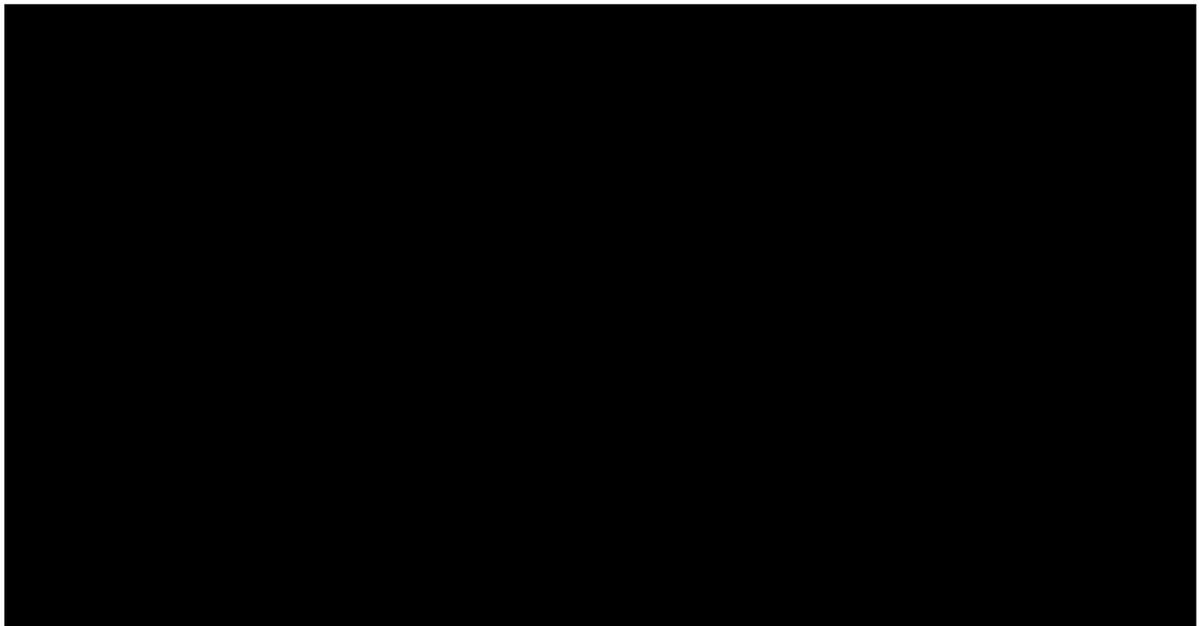


Figura III.3-4.- Pozo Troncón 316, no se registran comunidades e incide con otras plataformas del campo Troncón.



Figura III.3-5.- Pozo Troncón 317, no se registran comunidades e incide con otras plataformas del campo Troncón.

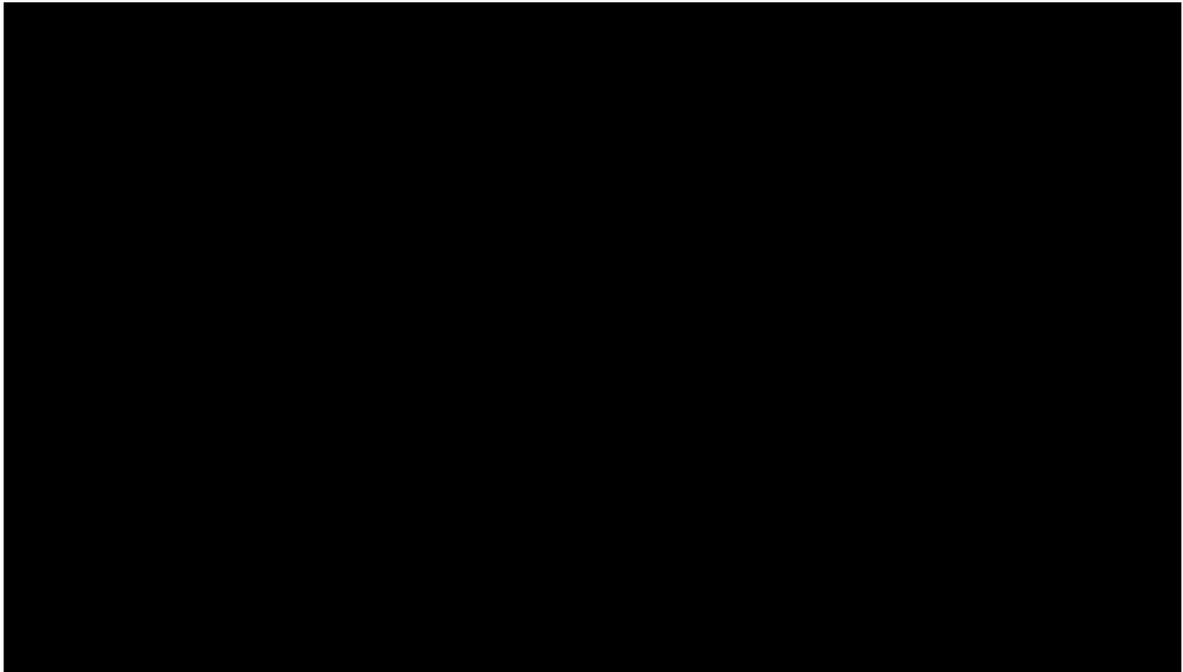


Figura III.3-6.- Pozo Troncón 319, no se registran comunidades e incide con otras plataformas del campo Troncón.

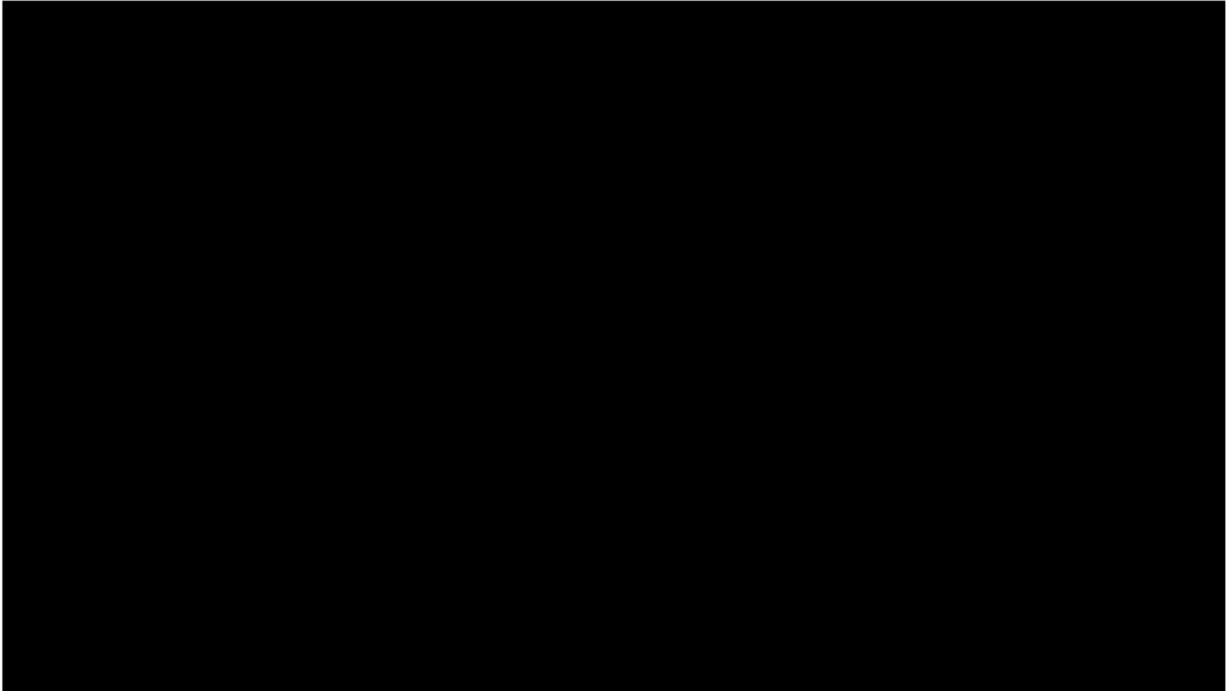


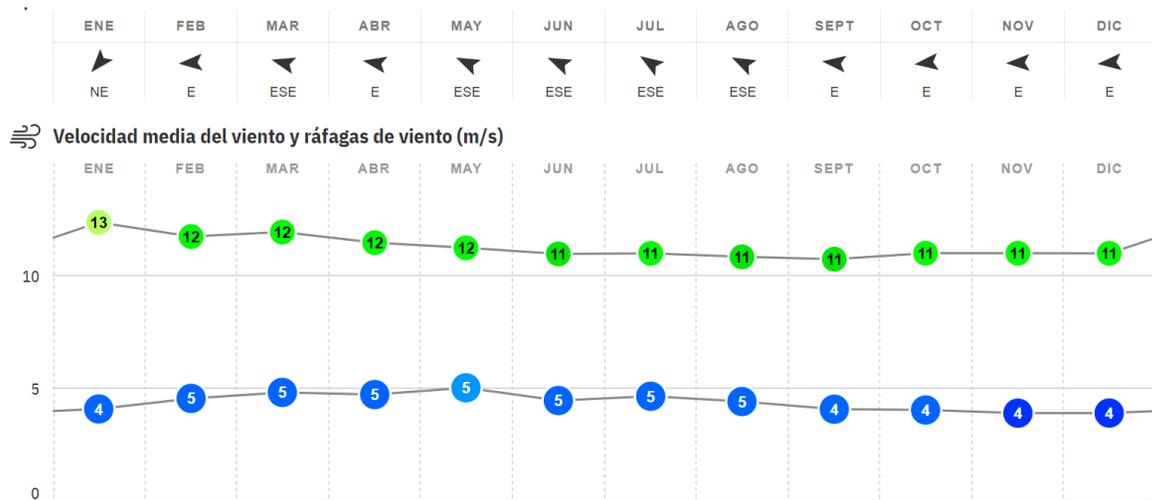
Figura III.3-7.- Pozo Troncón 320, no se registran comunidades e incide con otras plataformas del campo Troncón.

De acuerdo a la información presentada del análisis de la dirección y velocidad del viento en la zona de influencia del Área Contractual Misión, contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Área Contractual Misión, fue determinado que la tendencia anual en los vientos soplan del Este y el Sur con velocidades entre los 7 y 10 Km/h (Ver Figura III.3-21).

Este impacto sobre la calidad de aire aunque tiene un carácter adverso tendrá una duración muy corta ya que está asociado a un programa operativo de 7.5 días por cada pozo y al no provenir de fuentes fijas, las emisiones en el Área Contractual Misión son altamente reversibles con una gran movilidad por la velocidad del viento, lo que significa que mientras mayor sea la velocidad del viento, menor será la concentración de los contaminantes reflejándose en una intensidad y acumulaciones mínimas en la atmósfera, facilitando su dispersión. Por lo anterior, no se prevé ninguna afectación directa a la población derivado de las emisiones a la atmósfera provenientes de automotores y vehículos autopropulsados y por el propio taponamiento de pozos, ya que estos serán desplazados por los vientos hacia el Noroeste.



Fuente: windfinder.com, recuperado 26/08/2022.



Fuente: windfinder.com, recuperado 26/08/2022.

Figura III.3-21.- Dirección y velocidad del viento anual analizada en el Área Contractual Misión.

III.3 c-2) Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Los RSU que serán generados aproximadamente son, de tipo orgánico provenientes de residuos alimenticios el (38%), mientras que material diverso, de entre los que se incluyen papeles, cartones, restos de metal y vidrio ocupan el segundo sitio (33%) y los restos de los materiales de embalaje y empaque (29%) ocupan el tercer término.

Los volúmenes de los RSU que se generarán en el taponamiento, serán de aproximadamente 21 kg cada tres días para los 7 pozos., los cuales podemos dividir en 8 kg de residuos alimenticios, 7 kg de restos de papel, cartón, metal y vidrio y 6 kg de material de embalaje y empaque.

En la Figura III.3-22 se identifica el área destinada para el almacenamiento temporal de los residuos RSU, la cual se cuenta con membranas que incluyen topes de contención (diques), instalado en área abierta con ventilación natural, alejado del almacenamiento de materiales y el área de proceso, los residuos serán identificados y ubicados conforme a su compatibilidad, el almacenaje será en contenedores, tipo tambo con capacidad de 200 kilos en buen estado y tapados, (para residuos líquidos, el tambor será tipo aceitero, para el caso de los residuos sólidos será tapa y aro) esto para prevenir el riesgo de fugas o derrames.

En el **Anexo “G”** se presenta la autorización de la empresa que realizara la recolección y disposición final de los residuos.

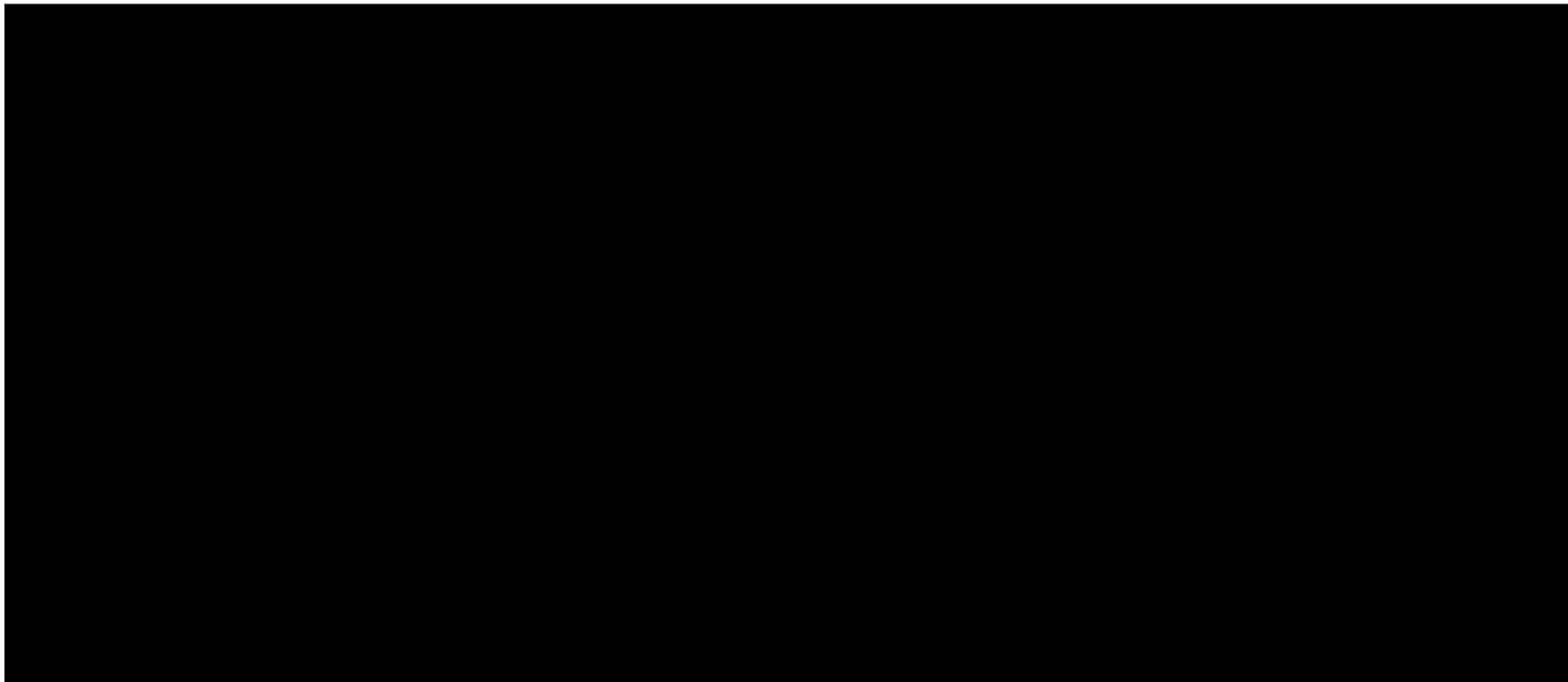


Figura III.3-22.- Lay Out de la ubicación del área de almacenamiento temporal de los residuos.

III.3 c-3) Residuos de Manejo Especial.

Durante las actividades de taponamiento se recuperarán 44 m³ de residuos de manejo de especial (lodos) contenidos en los espacios anulares del pozo por circulación, los cuales se desglosan en la Tabla III.3-3

Tabla III.3-3.- Generación de RME (lodos).

No.	Pozo	Recuperación de lodos m ³
1	Arcabuz 404	
2	Arcabuz 411	
3	Troncón 313	
4	Troncón 316	
5	Troncón 317	
6	Troncón 319	
7	Troncón 320	
Total		

Los residuos de manejo especial generados por SMB, se encuentran debidamente registrados ante la ASEA, bajo el número de Registro No. 19-ASEA-GRME-1133-2018 y serán transportados por empresas autorizadas y tratados o dispuestos conforme a la normatividad ambiental vigente (**Anexo “G”**).

III.3 c-4) Residuos Peligrosos

En esta etapa se incluyen: Sólidos contaminados con aceites, grasas y los sobrantes de soldadura contaminados con electrodos tal y como se mencionan en el **Anexo “G”**. Los que se contendrán, manejarán, transportarán y dispondrán, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas al respecto, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Aquellos residuos que se generen y que no se tenga la certeza de su peligrosidad, serán evaluados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar su peligrosidad.

En la Tabla III.3-4., se indica el tipo, característica, cantidad, unidad de los residuos peligrosos de los pozos en proyecto.

Tabla III.3-4.- Residuos Peligrosos aproximados a generar aproximadamente en la actividad de taponamiento del pozo.

Nombre del Residuo	CRETIB	Cantidad	Unidad
Sólidos contaminados con aceites y grasas	T,I		

En cada pozo se instalará un sanitario con una fosa portátil de 1 m³, esto nos arroja una capacidad de 1 m³, los cuales son recolectados cada tercer día, dando un promedio de 32 m³ (2 m³ por pozo) y dispuestas en sitios autorizados, por empresas que cuenten con sus autorizaciones en materia ambiental vigentes. (**Anexo “H”**).

III.4d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Delimitación del Área de Influencia.

La delimitación del área de influencia del proyecto, se realizó mediante la sobreposición del instrumento de planeación de subcuencas (Figura III-4-1), identificando la que incide directamente con el área de RH24-B-a (P. Marte R. Gómez) y RH 24 C b (A. Saladito) con un área total de 1,841.84 km², conceptualizado por la Ley de Aguas Nacionales como la unidad de territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica con cauces de diferentes órdenes que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente; para ello los impactos directos serán en el área de proyecto (pozo) y los indirectos (principalmente emisiones, residuos) .

Así mismo se analizaron las fuentes de insumos materiales, personal y residuos siendo el principal proveedor de servicios la ciudad de Reynosa, y además el traslado de personal de Reynosa a Base Venecia, Díaz Ordaz por la carretera federal No.2 y posteriormente el ingreso a los pozos, por caminos existentes.

Los vientos dominantes y reinantes que prevalecen en el área de influencia del proyecto son del sureste a noroeste, con una velocidad promedio de entre 7 a 10 km/h. y de acuerdo al Capítulo III.3 relativo a emisiones a la atmósfera de Óxidos de nitrógeno (NO_x), Bióxido de carbono (CO₂) y Monóxido de carbono (CO) originarán impactos momentáneos sobre la calidad del aire sin embargo por las condiciones de viento en el área de Proyecto, éstos pueden ser desplazados tomando como límite la subcuenca. Así mismo las emisiones de partículas suspendidas no rebasarán los límites del área de proyecto ni área de influencia. La selección de la subcuenca como unidad particular de la cuenca, es uno de los mejores criterios para la planeación ambiental o bien el manejo integral de los recursos naturales, tratándose de cualquier actividad

productiva pública o privada, siendo que la principal característica del Manejo Integral de Cuencas es que su proceso es integrativo, adaptativo y participativo, lo cual quiere decir:

- i) Es integrativo, ya que reconoce las interdependencias entre los diferentes elementos del ecosistema, es decir la hidrología, la biodiversidad, la población y las diferentes actividades que se realizan en la cuenca. Además, incorpora conocimiento de diferentes disciplinas ya sean técnicas, como hidrológicas y ecológicas con los conocimientos de la sociedad y emplea diferentes modelos para proponer las técnicas de manejo.
- ii) Es adaptativo, ya que reconoce que la sociedad es dinámica y que los enfoques tanto de la sociedad como de las instancias gubernamentales (Estatual o Federal) están sujetas a modificarse. Por lo tanto, este modelo tiene que ir cambiando y adecuándose a esas condiciones. En otras palabras, considera las características de la población actual y trata de ir manejándolas en el futuro.

Uno de los componentes principales dentro del enfoque adaptativo es el monitoreo, ya que continuamente se tiene que estar evaluando el éxito de las prácticas y medidas que se están proponiendo en el caso de una actividad productiva como lo es la explotación de los yacimientos de hidrocarburos con respecto del medio ambiente. De esta manera se puede ver qué tanto han impactado en el beneficio de la sociedad y qué tanto han detenido el deterioro de los sistemas ambientales, y obviamente todo el tiempo se está generando nueva información. Si dicha información es pertinente se deberá incorporar para mejorar los planes de manejo.

- iii) Por último, se dice que es participativo ya que propone nuevas formas de colaboración entre los diferentes sectores sociales, pues considera los diversos puntos de vista de los grupos de usuarios de los recursos naturales. Es importante considerarlos desde el momento de la planeación, en el momento de la instrumentación y también en la evaluación.

El manejo integral de cuencas es también un criterio muy utilizado en el ordenamiento ecológico del territorio, por lo cual será considerado como parte de la metodología de la caracterización biótica y abiótica donde se ubica el Área de Influencia (Figura III.4-1).

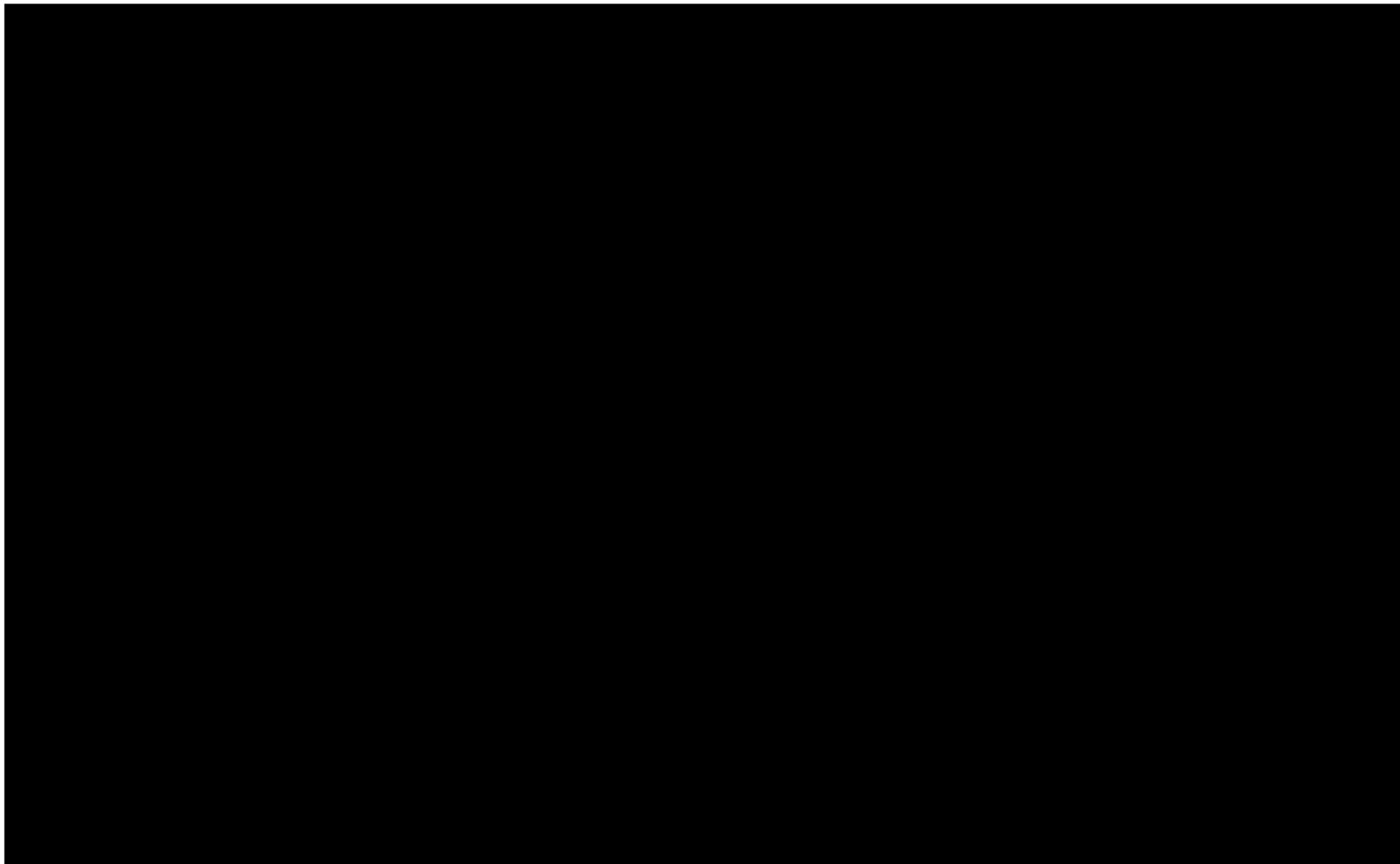


Figura III-4-1.- Delimitación del Área de Influencia.

Aspectos abióticos

III.4.1 CLIMA

El tipo de clima característico del área de influencia de acuerdo INEGI, 2008 y Köppen modificado por E. García (1983), se encuentra definido por tres subtipos, seco semicálido BS0(h')hx', Semiseco muy cálido BS1(h') w' y el semiseco cálido BS1(h') hx' (Figura III.4.1-1).

BS0(h')(x') árido, cálido, con régimen de lluvias todo el año, con porcentaje de lluvia invernal mayor a 18 y una temperatura media anual mayor a 22°C.

BS1(h')(x') semiárido, cálido con régimen de lluvias todo el año, con porcentaje de lluvia invernal mayor a 18 y una temperatura media anual mayor a 22°C.

La temperatura máxima promedio anual en el área de influencia es de 30,59°C; la temperatura promedio mínima anual es de 17,84°C, y promedio con 24.01°C.

Las temperaturas máximas y mínimas extremas registradas en las Estaciones Climatológicas correspondientes al área de influencia, reflejan un ambiente extremo con oscilaciones promedio de 56.0°C alcanzando máximos de 48.8°C y mínimo de extremo promedio es de -8.0. Que pueden limitar las actividades por riesgos de golpes de calor e hipotermia principalmente.

En los pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320, implica el clima árido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, BSo(h')(x').

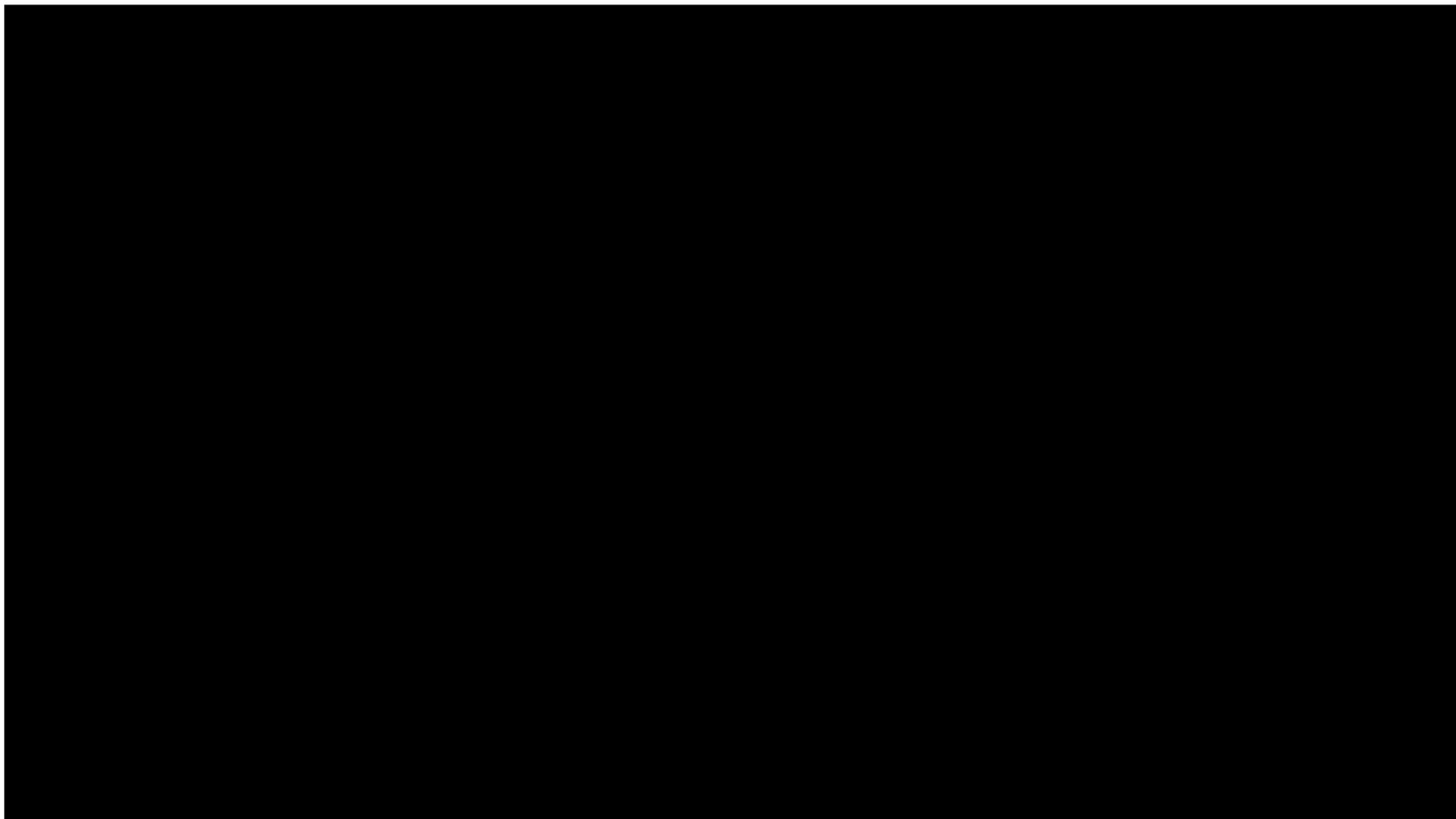


Figura III.4.1-1.- Tipo de clima en los pozos y área de influencia.

III.4.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Arreglo Fisiográfico Regional

El área de estudio se ubica en la provincia fisiográfica **Grandes Llanuras de Norteamérica**, subprovincia **Llanuras de Coahuila y Nuevo León**. Esta provincia fisiográfica es una amplia extensión de terreno llano, en gran parte cubierto de praderas, estepas y pastizales, que se encuentra en su gran mayoría en Estados Unidos, aunque abarca parte de Canadá y México, en nuestro país se encuentra representada sólo por la subprovincia **Llanuras de Coahuila y Nuevo León**, ésta presenta una alternancia de llanuras y lomeríos compuestos por rocas sedimentarias que no han sido plegadas fuertemente, por lo que muestran un relieve suave, semejante a una penillanura. En Tamaulipas incluye sólo la franja fronteriza desde Nuevo Laredo hasta Reynosa y hacia el sur hasta el municipio de Cruillas.

Litología del área

La Cuenca de Burgos es una región geológica, que pertenece a la Provincia Geológica del Golfo de México, tiene un prisma sedimentario con 5000 m de rocas siliciclásticas del Cenozoico y 3000 m de carbonatos, evaporitas y rocas siliciclásticas del Mesozoico. Las sucesiones estratigráficas comprenden ciclos de depósitos transgresivos y regresivos, con discordancias que delimitan varias secuencias (Eguiluz, 2011). En esta cuenca se presentan franjas de afloramientos sedimentarios que van estrechándose hacia el sur: Paleoceno, Eoceno, Oligoceno y Mioceno.

En esta región afloran rocas sedimentarias, principalmente de tipo detríticas y en menor proporción las rocas químicas, las edades varían desde el Cretácico Superior hasta el Cuaternario (Figura III.4.2-1).

El sistema de drenaje en la región es de tipo dendrítico, paralelo y sub paralelo con lineamientos que sugieren la existencia de fallas y fracturas, así como la presencia de diferentes unidades geológicas que indican cambios litológicos, en la cual la topografía muestra pequeños lomeríos suaves, enmarcados en arroyos amplios y poco profundos.

Es imposible predecir la reactivación de una fractura, pero si puede hacer los datos históricos de los movimientos de la zona y poder descartar alguna reactivación de la falla aunado a que son micro fracturas, con una capacidad mínima de movimiento a estructuras (Figura III.4.2-2).

Los Pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317 y Troncón 320 se ubican, en una secuencia de unidades sedimentarias marinas que constituyen una parte del Terciario Inferior. Esta secuencia se encuentra compuesta por una alternancia rítmica de lutitas y areniscas en estratos delgados y medianos de textura arcillo-arenosa y de edad eocénica.

El Pozo Troncón 319, se encuentra en depósitos aluviales constituidos por gravas, boleas, limos y arcilla que rellenan los valles, producto de la erosión de las partes altas.

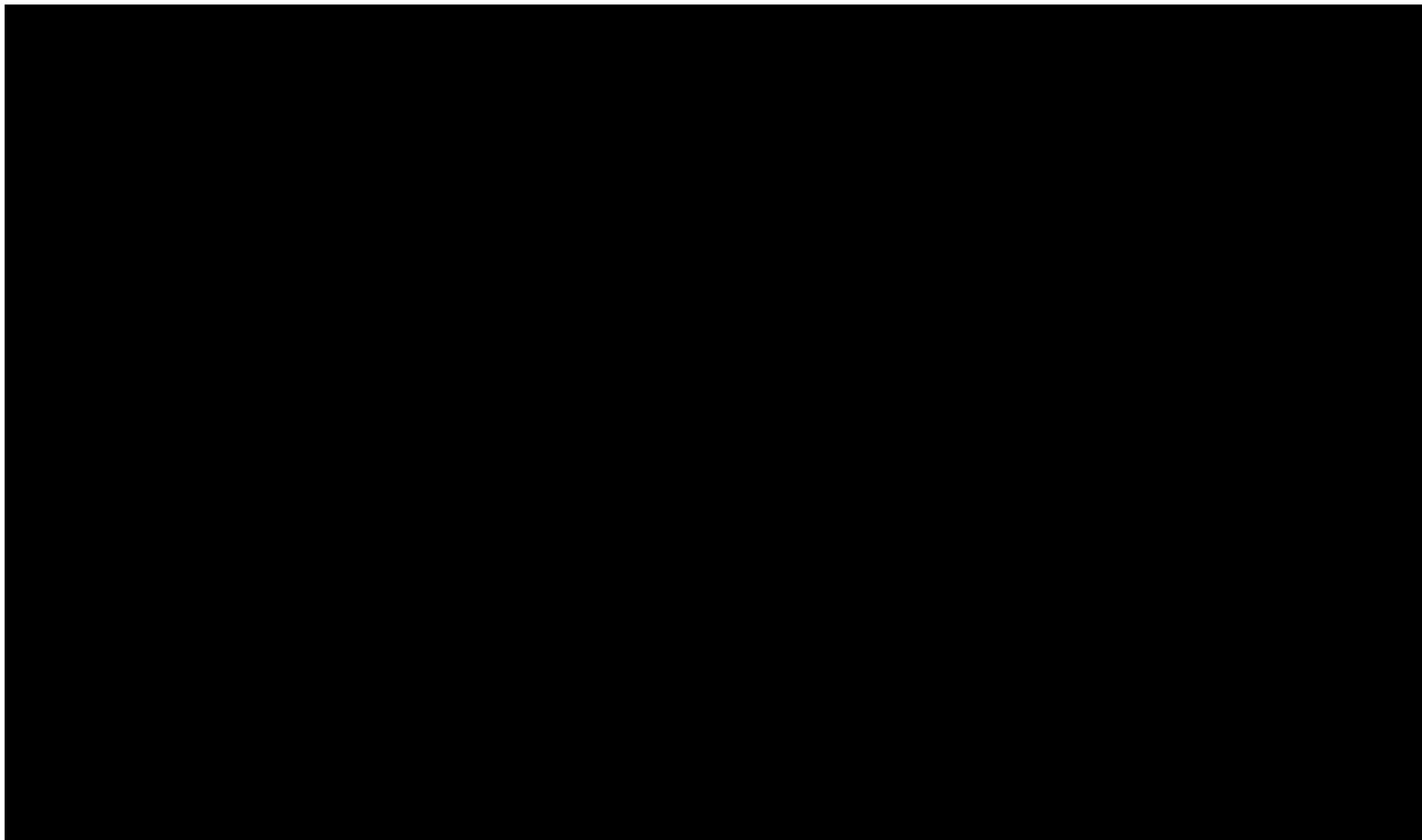


Figura III.4.2-1.- Geología del área de influencia y pozos para taponamiento.

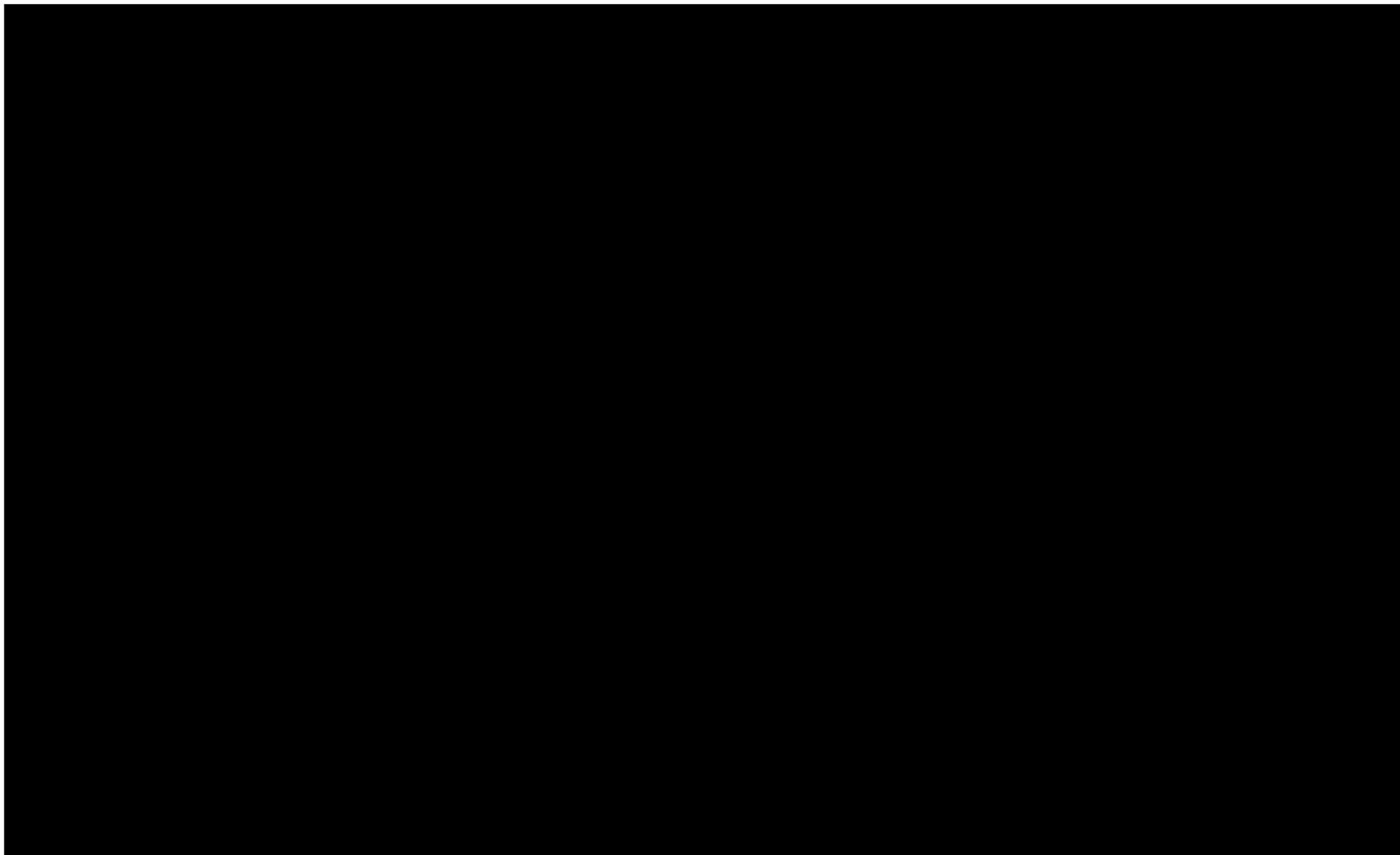


Figura III.4.2-2.- Fallas y fracturas en el Área de Influencia y pozos para taponamiento.

III.4.3 SUELOS

La identificación de los tipos de suelos presentes en el área de influencia del proyecto, se realizó considerando la Carta Edafológica escala 1:250 000 del INEGI (2007), y se verificó en campo, en la realización y descripción de perfiles de suelos, mediante pozos a cielo abierto. La ubicación de los sitios de muestreo de perfiles a cielo abierto se muestra en la Figura III.4.3-1.

En el área de influencia los suelos que predominan son los Calcisoles, seguidos en términos de superficie por los Vertisoles tal como se muestra en la Tabla III.4.3-1.

Tabla III.4.3-1.- Tipos de suelo en el AI

Tipos de Suelo	Km²	Porcentaje
Calcisol	1030.98	55.98
Chernozem	49.14	2.67
Cuerpos de Agua	84.33	4.58
Fluvisol	72.52	3.94
Kastañozem	37.78	2.05
Leptosol	116.7	6.34
Regosol	17.62	0.96
Solonchak	3.24	0.18
Vertisol	419.23	22.76
Zona Urbana	10.3	0.56
Subtotal	1841.84	100.00

A continuación, se describen las principales unidades suelo:

Los Calcisoles son suelos con una acumulación sustancial de carbonatos secundarios; el material parental está constituido principalmente por depósitos aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado rico en bases; se desarrollan de las tierras llanas a montañosas en regiones áridas y semiáridas. La vegetación natural es escasa y dominada por árboles y arbustos xerófilos y/o pastos y hierbas efímeros. Los Calcisoles típicos tienen un horizonte superficial de color pardo claro; una sustancial acumulación de carbonatos secundarios se produce dentro de los 100 cm de la superficie del suelo (FAO, 2015).

Los Vertisoles son suelos de arcillas pesadas revueltas; el material parental está formado por sedimentos que contienen una alta proporción de arcillas expansibles o arcillas expansibles producidas por neoformación a causa de la meteorización de rocas. Los ambientes en los que se desarrollan son depresiones y áreas planas a onduladas, principalmente en climas tropicales y subtropicales, de semiárido a subhúmedo y húmedo con alternancia de marcadas estaciones secas y húmedas. La vegetación clímax es de sabana, praderas naturales y/o bosques. La expansión y retracción alternada de arcillas expansibles dan lugar a grietas profundas en la temporada seca y la formación de slickensides y elementos estructurales en forma de cuña en el suelo subsuperficial. El comportamiento expansión-retracción puede ocasionar que se forme un microrelieve gilgai, especialmente en climas secos (FAO, 2015).

En los Pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411 y Troncón 313 prevalecen los Calcisoles.

En el Pozos Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320 prevalecen el fluvisol, suelo joven caracterizado por tener una serie de capas estratificadas de sedimentos recientes de origen aluvial, lacustre y marino, por lo menos hasta una profundidad de 50 cm, poca diferencias en el perfil. Se localizan en llanuras de ríos y abanicos fluviales, valles, depresiones lacustres y marismas en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; no hay agua freática ni alto contenido de sales en el suelo superficial; muchos Fluvisoles en condiciones naturales se inundan periódicamente.

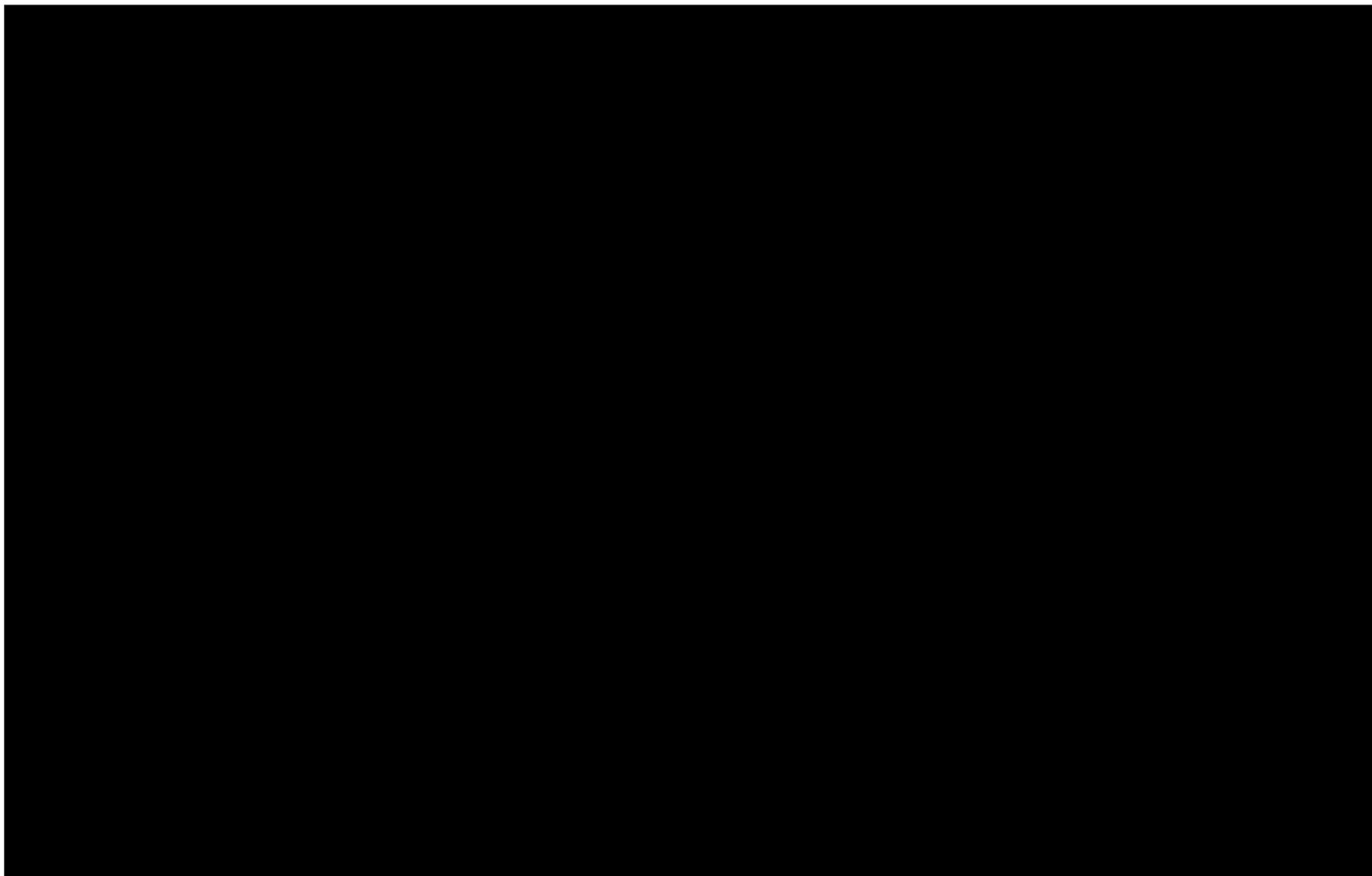


Figura III.4.3-1 Tipos de suelo en el área de influencia y pozos para taponamiento.

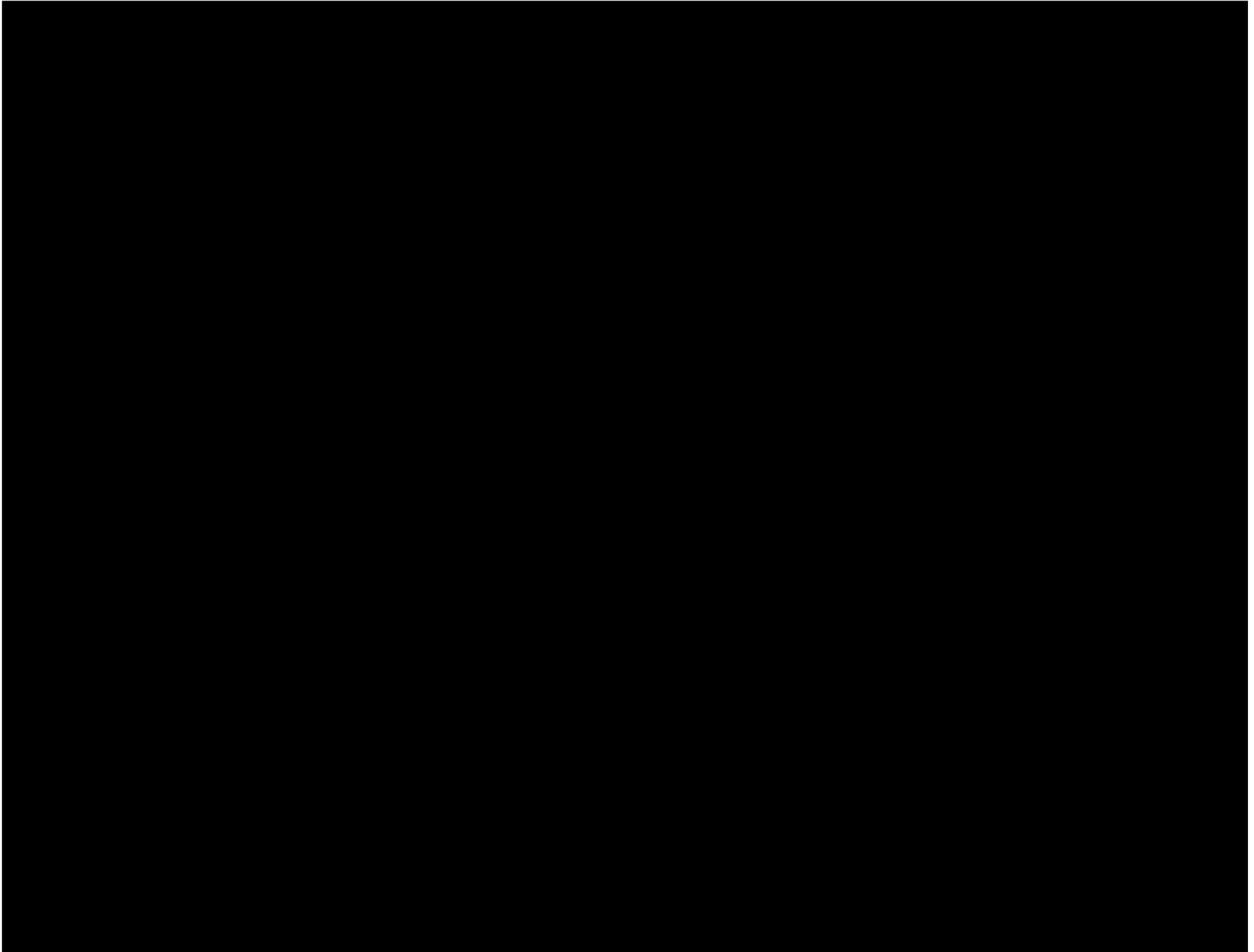
Perfil 01-M

Se realizó en la unidad de suelos Calcisol háplico asociado con Calcisol lúvico y Vertisol crómico calcárico de textura media (CLha+CLlv+VRcrca/2).



Fotografía III.4.3-1.- Perfil característico de la unidad de suelos Calcisol,

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con relieve irregular, pendiente menor del 5%, drenaje normal y material parental aluvial, sin pedregosidad superficial, con uso de suelo pecuario.



Corresponde a un suelo profundo con muestreo de 0-93cm el color en húmedo es café amarillento (10YR 5/4); sin piedras, con una estructura débilmente desarrollado de forma granular muy grande, consistencia en seco es suelto, en húmedo muy friable; no pegajoso ni plástico sin cutanes muy pocos nódulos, muy pequeños de color pardo de forma subangular blandos; la cantidad poros son pocos (1 a 50 por dm²), muy finos, continuos, con orientación caóticos, fuera de los agregados; las raíces son abundantes (de 100-500 por 3 dm²), finos y delgados; permeabilidad moderado, bien drenado.

Tabla III.4.3-2.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Calcisol.

PARÁMETRO	HORIZONTE
	A
Profundidad (cm)	0-93
pH relación. 1:2	8.16
Materia orgánica %	1.71
Nitrógeno ppm	22.97
Fósforo disp. ppm	0.02
Potasio ppm	233
Hierro ppm	2.038
Cobre ppm	0.139
Zinc ppm	0.001
Manganeso ppm	0.245
CATIONES Me/L	
Ca	2.43
Mg	0.95
Na	17.64
K	0.08
C.E. dS/m	0.79
RAS %	13.55
ANIONES Me/L	
CO ₃	0.00
HCO ₃	2.61
Cl	4.00
SO ₄	14.49
Capacidad de retención de agua %	35.00
Porcentaje de saturación del suelo %	45.00
Densidad aparente g/cm ³	1.19
Textura %	
Arena	57.28
Arcilla	30.72
Limo	12
Clasificación	Arcilla arenosa

De acuerdo con los resultados de la Tabla III.4.3-2, el suelo es de textura arcillo-arenoso; pH medianamente alcalino, conductividad eléctrica <1.0 con efectos despreciables a la salinidad, la materia orgánica con clase medio, los nutrientes principales el nitrógeno medio, fósforo bajo y potasio adecuado, los microelementos son deficientes, en los cationes muy bajos excepto los sulfatos. La capacidad de retención de agua es de

35%, el porcentaje de saturación de 45%, presentan una densidad aparente de $1,19 \text{ g/cm}^3$ con espacios porosos 55,09%.

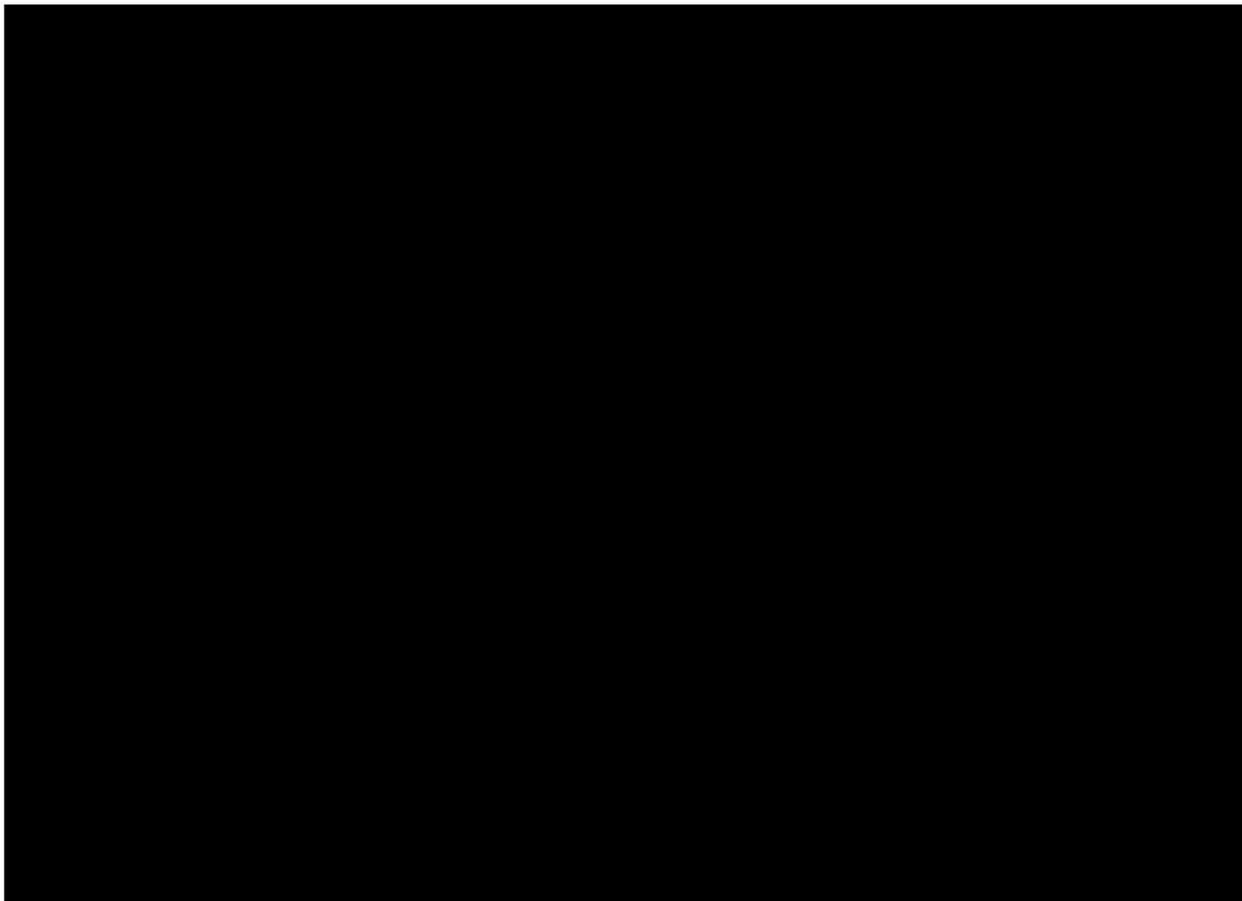
Perfil 02-M

Se realizó en la unidad de suelos Chernozem háplico asociado con Kastañozem háplico y Vertisol crómico cálcico de textura media (CHha+KSha+VRcrrc/2).



Fotografía III.4.3-6.- Perfil característico de la unidad de suelos Chernozem,

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con relieve plano, pendiente menor al 2%, drenaje normal y material parental aluvial normal, sin pedregosidad, con uso de suelo agrícola.



Corresponde a un suelo profundo con muestreo de 0-91cm en el horizonte A (0-40cm) color en húmedo café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), y el B (41-91cm) café oscuro amarillento (10YR 4/4); sin piedras, estructura fuertemente desarrollado de forma poliédrica subangular grande, consistencia en seco duro, en húmedo es firme, muy pegajoso, plástico; sin presencia de cutanes y muy pocos nódulos, muy pequeños, pardos, esferoides blandos; la cantidad poros son frecuentes (50 a 200 por dm^2), finos, continuos, con orientación caóticos, dentro de los agregados; las raíces son pocas (de 3-10 por 3 dm^2), en el primer horizontes y escasos en segundo horizonte; bien drenado con permeabilidad moderada.

En la siguiente Tabla se presentan las características físico-químicas del perfil 02-M.

Tabla III.4.3-3.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Chernozem.

PARÁMETRO	HORIZONTE	
	A	B
Profundidad (cm)	0-40	41-90
pH relación. 1:2	8.15	8.27
Materia orgánica %	1.96	1.58
Nitrógeno ppm	12.91	7.34
Fósforo disp. ppm	3.35	1.23
Potasio ppm	650	310
Hierro ppm	1.962	2.577
Cobre ppm	0.503	0.569
Zinc ppm	0.208	0.053
Manganeso ppm	0.477	0.301
CATIONES Me/L		
Ca	1.81	2.07
Mg	1.24	1.19
Na	10.45	17.80
K	0.11	0.10
C.E. dS/m	0.72	1.13
RAS %	8.45	13.95
ANIONES Me/L		
CO ₃	0.00	0.00
HCO ₃	0.00	1.31
Cl	3.20	3.60
SO ₄	10.42	16.25
Capacidad de retención de agua %	35.00	35.00
Porcentaje de saturación del suelo %	50.00	50.00
Densidad aparente g/cm ³	1.17	1.17
Textura %		
Arena	29.28	49.28
Arcilla	50.72	40.72
Limo	20	10
Clasificación	Arcilla	Arcilla

Características químicas, de acuerdo con lo reportado en -3, corresponde a un suelo de textura arcilla; pH medianamente alcalino, conductividad eléctrica efectos despreciables a la salinidad en el A y B muy ligeramente salino, muy bajo en materia orgánica, los nutrientes principales de nitrógeno y fósforo son bajos mientras que el potasio con valores altos, los micronutrientes hierro marginal en A y deficiente en B, adecuado en cobre, zinc y manganeso deficientes, la capacidad de retención de agua del 35,00 el porcentaje de saturación de 50,00 y una densidad aparente de 1,17 g/cm³ en ambos horizontes el cual indican un espacio poroso de 55,84%.

Perfil 03-M

Se realizó en la unidad de suelos de Vertisol crómico cálcico asociado con Chernozem cálcico y Kastañozem cálcico de textura fina (VRcrrc+CHcc+KSc3).



Fotografía III.4.3-11.- Perfil característico de la unidad de suelos Vertisol,

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con relieve plano, pendiente menor al 2%, drenaje normal y material parental aluvial normal, sin pedregosidad, con uso de suelo agrícola.



Corresponde a un suelo profundo con muestreo de 0-110cm en el horizonte A (0-35cm) color en húmedo café oscuro (10YR 3/3), y el B (36-110cm) café oscuro amarillento (10YR 4/4); sin piedras, estructura moderadamente desarrollado de forma poliédrica grande, consistencia en A suelto y muy friable ligeramente pegajoso y plástico, en B blando y friable, no pegajoso ni plástico; sin presencia de cutanes y muy pocos nódulos, muy pequeños, negros, esferoides blandos; la cantidad poros son frecuentes (50 a 200 por dm^2), muy finos, continuos, con orientación caóticos, dentro de los agregados; las raíces son pocas (de 3-10 por 3 dm^2); bien drenado con permeabilidad moderada.

En la Tabla III.4.3-4 se presentan las características físico-químicas del perfil 03-M.

Tabla III.4.3-4.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Vertisol.

PARÁMETRO	HORIZONTE	
	A	B
Profundidad (cm)	0-35	36-110
pH relación. 1:2	8.45	7.98
Materia orgánica %	0.75	0.19
Nitrógeno ppm	7.18	13.37
Fósforo disp. ppm	5.93	2.14
Potasio ppm	518	249
Fierro ppm	1.962	2.808
Cobre ppm	0.354	0.458
Zinc ppm	0.297	0.010
Manganeso ppm	0.259	0.269
CACIONES Me/L		
Ca	1.72	1.34
Mg	1.13	0.90
Na	21.01	18.85
K	0.06	0.16
C.E. dS/m	1.09	1.06
RAS %	17.61	17.79
ANIONES Me/L		
CO ₃	0.00	0.00
HCO ₃	1.31	1.31
Cl	5.20	4.00
SO ₄	17.41	15.94
Capacidad de retención de agua %	35.00	35.00
Porcentaje de saturación del suelo %	45.00	45.00
Densidad aparente g/cm ³	1.24	1.24
Textura %		
Arena	63.28	53.28
Arcilla	22.72	32.72
Limo	14	14
Clasificación	Franco arcillo arenoso	Arcilla arenosa

De acuerdo con la Tabla III.4.3-4, corresponde a un suelo de textura franco-arcilla-arenosos en el A mientras que en el B arcilla-arenosa; pH medianamente alcalino, conductividad eléctrica muy ligeramente salino en A y B; materia orgánica bajo muy bajo respectivamente, los nutrientes principales de nitrógeno y fósforo son

bajos mientras que el potasio con valores altos, los micronutrientes el hierro deficiente en A y marginal en B, adecuado en cobre, zinc y manganeso deficientes, la capacidad de retención de agua del 35,00 el porcentaje de saturación de 45,00 y una densidad aparente de 1,24 g/cm³ en ambos horizontes el cual indican un espacio poroso de 53,20%.

Perfil 04-M

Se realizó en la unidad de suelos de Kastañozem lúvico cálcico asociado con calcisol lúvico de textura media (KSlvcc+CLlv/2).



Fotografía III.4.3-16.- Perfil característico de la unidad de suelos Kastañozem,

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con relieve irregular, pendiente menor al 5%, drenaje normal y material parental aluvial normal, sin pedregosidad, con uso de suelo pecuario.



Corresponde a un suelo profundo con muestreo de 0-100cm en el horizonte A (0-30cm) color en húmedo café grisáceo muy oscuro (10YR 4/2), y el B (31-100cm) café pálido (10YR 6/3); sin piedras en A y ligeramente pedregoso en B, estructura moderadamente desarrollado de forma poliédrica subangular y granular grande, consistencia en A suelto y muy friable no pegajoso y ni plástico, en B duro y muy firme, no pegajoso ni plástico; sin presencia de cutanes ni nódulo en el A, mientras que el B existen cutanes formación por eluviación, continuo, delgado dentro y fuera de los agregados; con nódulos frecuentes, muy pequeños, blancos, subangulares, blandos; la cantidad poros son pocos y frecuentes respectivamente, muy finos, discontinuos y continuos, con orientación caóticos, dentro de los agregados; las raíces son comunes (de 10-100 por 3 dm²),

finos y delgados; bien drenado con permeabilidad rápida.

En la Tabla III.4.3-5 se presentan las características físico-químicas del perfil 04-M.

Tabla III.4.3-5.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Kastañozem.

PARÁMETRO	HORIZONTE	
	A	B
Profundidad (cm)	0-35	36-110
pH relación. 1:2	8.45	7.98
Materia orgánica %	0.75	0.19
Nitrógeno ppm	7.18	13.37
Fósforo disp. ppm	5.93	2.14
Potasio ppm	518	249
Fierro ppm	1.962	2.808
Cobre ppm	0.354	0.458
Zinc ppm	0.297	0.010
Manganeso ppm	0.259	0.269
CATIONES Me/L		
Ca	1.72	1.34
Mg	1.13	0.90
Na	21.01	18.85
K	0.06	0.16
C.E. dS/m	1.09	1.06
RAS %	17.61	17.79
ANIONES Me/L		
CO ₃	0.00	0.00
HCO ₃	1.31	1.31
Cl	5.20	4.00
SO ₄	17.41	15.94
Capacidad de retención de agua %	35.00	35.00
Porcentaje de saturación del suelo %	45.00	45.00
Densidad aparente g/cm ³	1.24	1.24
Textura %		
Arena	63.28	53.28
Arcilla	22.72	32.72
Limo	14	14
Clasificación	Franco arcillo arenoso	Arcilla arenosa

De acuerdo con los resultados de la Tabla III.4.3-5, corresponde a un suelo de textura franco-arcillo-arenoso; pH medianamente alcalino, conductividad eléctrica efectos despreciables a la salinidad en A y B fuertemente salino; bajo en materia orgánica, los nutrientes principales de nitrógeno alto y fósforo medio son bajos mientras que el potasio con valores bajos, mientras que en el B medio en nitrógeno, bajo en fósforo y alto en potasio; los micronutrientes en A son deficientes mientras que en B, marginal en fierro y cobre, zinc y manganeso deficientes, la capacidad de retención de agua del 35,00 el porcentaje de saturación de 45,00 y una densidad aparente de 1,19 g/cm³ en ambos horizontes el cual indican un espacio poroso de 55,09%.

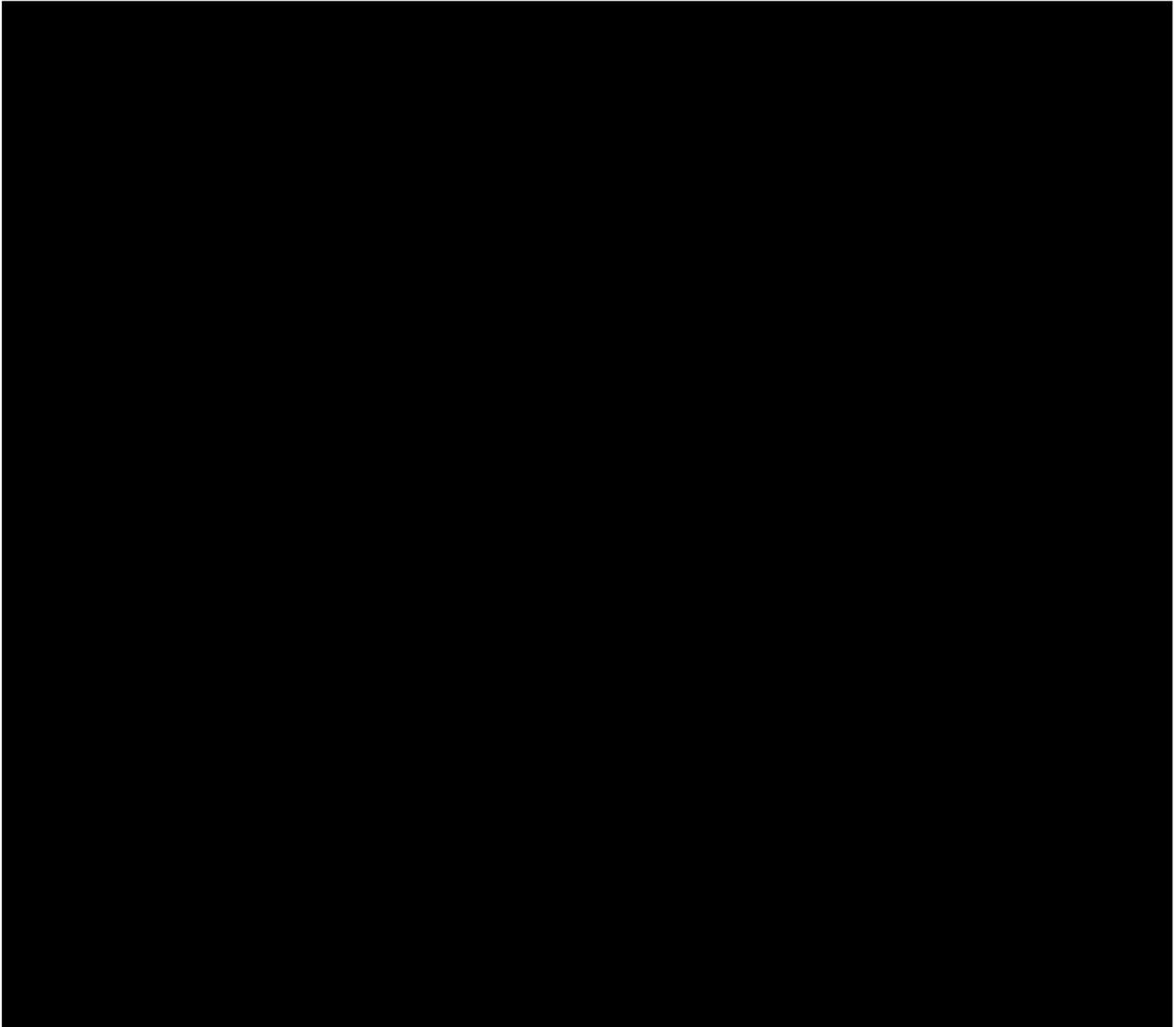
Perfil 05-M

Se realizó en la unidad de suelos Fluvisol calcárico asociado con Calcisol lúvico y Calcisol háplico de textura media (FLca+CLlv+CLha/2).



Fotografía III.4.3-21.-Perfil característico de la unidad de suelos Fluvisol,

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con relieve irregular, pendiente menor del 2%, drenaje normal y material parental aluvial, sin pedregosidad superficial, con uso de suelo pecuario.



Corresponde a un suelo profundo con muestreo de 0-103 cm el color en húmedo es café (10YR 4/3); sin piedras, con una estructura moderadamente desarrollado de forma granular muy grande, consistencia en seco es suelto, en húmedo muy friable; no pegajoso ni plástico sin cutanes ni nódulos; la cantidad poros son pocos (1 a 50 por dm^2), muy finos, discontinuos, con orientación caóticos, fuera de los agregados; las raíces son abundantes (de 100-500 por 3 dm^2), finos y delgados; permeabilidad rápida, bien drenado.

Tabla III.4.3-6.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Fluvisol.

PARÁMETRO	HORIZONTE
	A
Profundidad (cm)	0-93
pH relación. 1:2	8.16
Materia orgánica %	1.71
Nitrógeno ppm	22.97
Fósforo disp. ppm	0.02
Potasio ppm	233
Fierro ppm	2.038
Cobre ppm	0.139
Zinc ppm	0.001
Manganeso ppm	0.245
CATIONES Me/L	
Ca	2.43
Mg	0.95
Na	17.64
K	0.08
C.E. dS/m	0.79
RAS %	13.55
ANIONES Me/L	
CO ₃	0.00
HCO ₃	2.61
Cl	4.00
SO ₄	14.49
Capacidad de retención de agua %	35.00
Porcentaje de saturación del suelo %	45.00
Densidad aparente g/cm ³	1.19
Textura %	
Arena	57.28
Arcilla	30.72
Limo	12
Clasificación	Arcilla arenosa

De acuerdo a los resultados Tabla III.4.3-6, el suelo corresponde a una textura franco-arcillo-arenoso; pH medianamente alcalino, conductividad eléctrica moderadamente salino con efectos despreciables a la salinidad, muy bajo en materia orgánica, los nutrientes principales presentan concentraciones bajas, los microelementos son deficientes. La capacidad de retención de agua es de 35%, el porcentaje de saturación de 45%, presentan una densidad aparente de 1,24 g/cm³ con espacios porosos 53,20%.

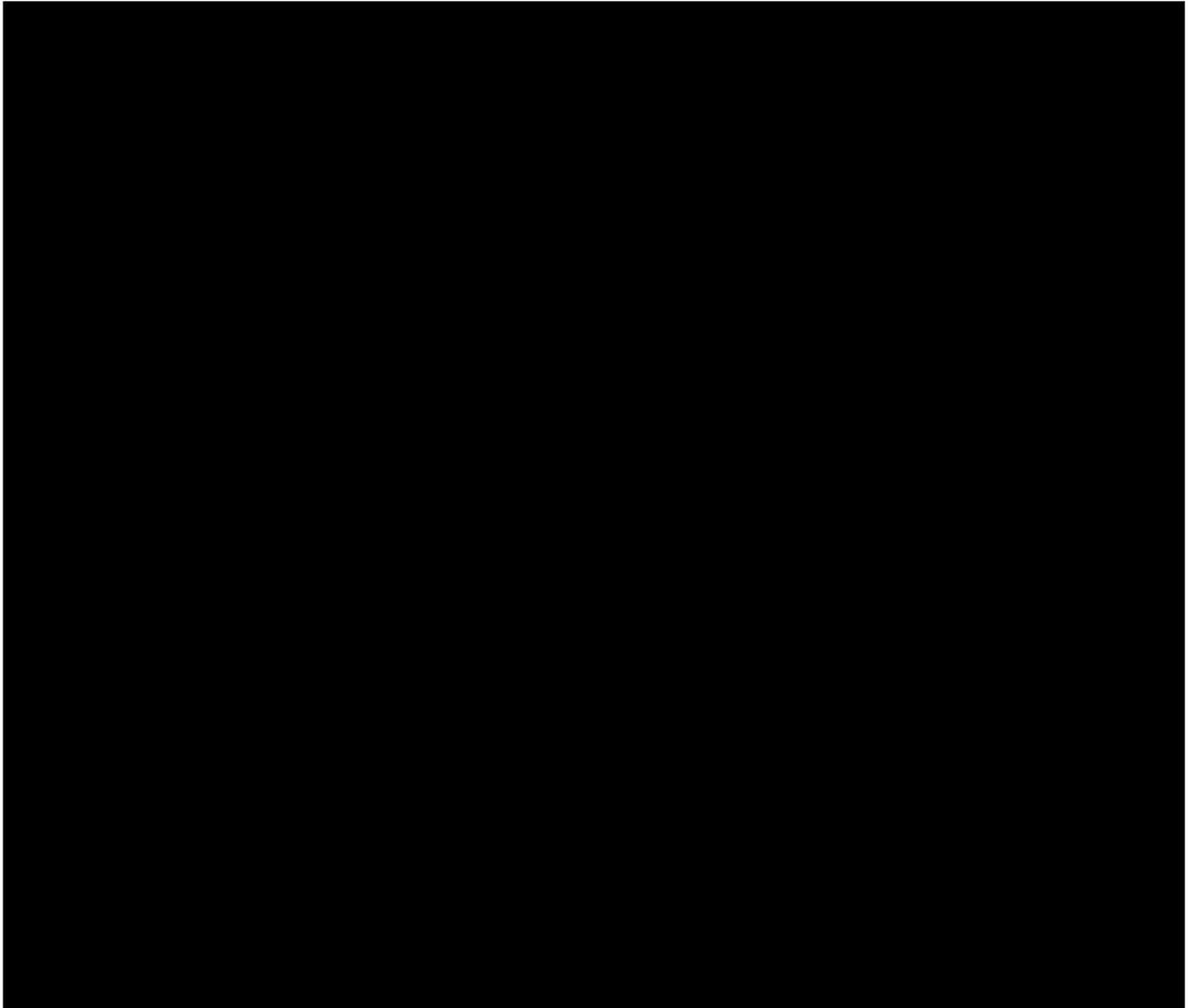
Perfil 06-M

Se realizó en la unidad de suelos Leptosol éutrico asociado con Leptosol éutrico lítico y Calcisol epiléptico de textura media (LPeu+LPeuli+CLlep/2).



Fotografía III.4.3-26.- Perfil característico de la unidad de suelos Leptosol,

Descripción del paisaje natural: Es un suelo de origen aluvial con relieve irregular, pendiente menor del 6%, drenaje donador y material parental aluvial, con pedregosidad superficial, con uso de suelo pecuario.



Corresponde a un suelo somero de 0-50 cm el color en húmedo es café amarillento oscuro (10YR 4/6); con pedregosidad superficial, con una estructura moderadamente desarrollado de forma granular muy grande, consistencia en seco es suelto, en húmedo friable; pegajoso y plástico, sin cutanes ni nódulos; la cantidad poros son frecuentes (50 a 200 por dm^2), muy finos, continuos, con orientación caóticos, fuera de los agregados; las raíces son abundantes (de 100-500 por 3 dm^2), finos y delgados; permeabilidad rápida, bien drenado.

Tabla III.4.3-7.- Características físico-químicas de la unidad de suelo Leptosol.

PARÁMETRO	HORIZONTE
	A
Profundidad (cm)	0-93
pH relación. 1:2	8.16
Materia orgánica %	1.71
Nitrógeno ppm	22.97
Fósforo disp. ppm	0.02
Potasio ppm	233
Fierro ppm	2.038
Cobre ppm	0.139
Zinc ppm	0.001
Manganeso ppm	0.245
CATIONES Me/L	
Ca	2.43
Mg	0.95
Na	17.64
K	0.08
C.E. dS/m	0.79
RAS %	13.55
ANIONES Me/L	
CO ₃	0.00
HCO ₃	2.61
Cl	4.00
SO ₄	14.49
Capacidad de retención de agua %	35.00
Porcentaje de saturación del suelo %	45.00
Densidad aparente g/cm ³	1.19
Textura %	
Arena	57.28
Arcilla	30.72
Limo	12
Clasificación	Arcilla arenosa

De acuerdo con los resultados de laboratorio Tabla III.4.3-7, el suelo es de textura franco-arcillo-arenoso; pH medianamente alcalino, conductividad eléctrica muy moderadamente salino con efectos despreciables a la salinidad, muy bajo en materia orgánica, los nutrientes principales presentan concentraciones bajas, los

microelementos son deficientes. La capacidad de retención de agua es de 35%, el porcentaje de saturación de 45%, presentan una densidad aparente de 1,17 g/cm³ con espacios porosos 55,84%.

En la microcuenca existen procesos de degradación física por la erosión hídrica y eólica con actividades antropogénicas como la agricultura de riego y ganadería extensiva principalmente, con clases de erosión ligera y moderada, los suelos son estables dado que las pendientes son inferiores a 8% y la mayoría plano.

Los resultados de erosión hídrica muestran clases ligera y moderada de degradación del suelo es decir, menor a 10 ton/ha/año, así mismo los resultados de erosión eólica predomina la erosión ligera es decir, menor a 12 a 50 ton/ha/año, clase moderado de 50 a 100 ton/ha/año.

III.4.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La descripción de la hidrología superficial (subcuencas), se realizó con la red hidrográfica del INEGI escala 1:50,000 edición 2.0 y la base de datos de CONAGUA. En la que se visualiza las cuencas en la que incide la obra proyectada (7 Pozos para taponamiento). Se realizó el análisis de la calidad del agua mediante información de estudios previos en las RH24-B-a (R. Bravo- – Reynosa) y RH 24 B a (R. Bravo - Anzaldúas) (Figura III.4.4-1), se consideraron 10 muestreos en los cuerpos de agua identificados para la presentación de la línea base ambiental del Área Contractual Misión y muestreos para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Área Contractual Misión.

En los sitios muestreados se tomó muestra suficiente para el análisis de los parámetros: Potencial de hidrógeno (pH), Color, Turbidez, Grasas y aceites, Sólidos suspendidos totales, Hidrocarburos totales de petróleo (Fracción ligera, fracción media y fracción pesada), Hidrocarburos aromáticos policíclicos, Conductividad eléctrica, Dureza total, Nitritos, Nitratos, Fosfatos, Cloruros, Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Carbón Orgánico Total (COT), Coliformes totales, Clorofilas a, b y c, Coliformes fecales, Salinidad, SAAM, Solidos Disueltos Totales y Toxicidad (Vibrio Fischeri, Daphnia magna y E. Coli). La recolección de las muestras se realizó con personal del Laboratorio Intertek Testing Service de México S.A. de C.V. y Laboratorio Microecol S.A de C.V. certificados para realizar la toma de muestras ante la Entidad Mexicana de Acreditación.

Una vez que se obtuvieron los resultados del laboratorio se realizó la evaluación de la calidad del agua considerando el “ACUERDO por el que se establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89”, publicado el 13 de diciembre de 1989. Otra comparación que se realizó fue con el Índice de Calidad del Agua de la CONAGUA, utilizando los rangos de los parámetros de coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno y sólidos suspendidos totales.

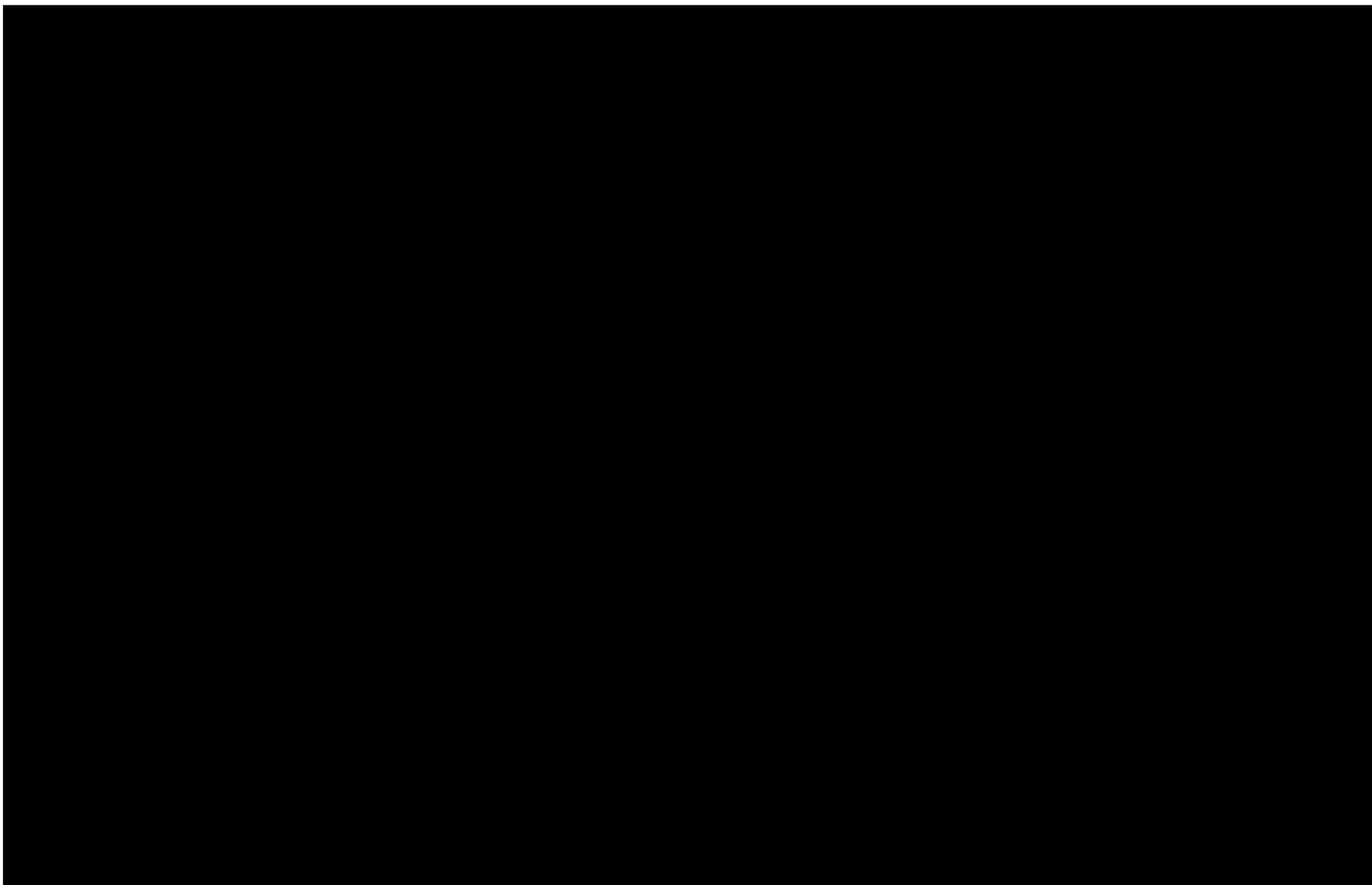


Figura III.4.4-1.- Subcuenca en donde se ubica la obra proyectada.

Cuerpos de Agua

La distancia de los cuerpos de agua y corrientes perennes e intermitentes del área donde se ubican los 7 pozos para taponamiento se obtuvo cargando el polígono del área contractual, las localizaciones motivo del IP y la carta temática de la red hidrográfica escala 1: 50 000 del INEGI, con la ayuda del software Arcinfo versión 10.5, se trazó una línea al cuerpo de agua o corriente más cercano midiendo la distancia entre estos dos puntos como se puede apreciar en la Figura III.4.4-2. Los datos obtenidos fueron plasmados en la Tabla III.4.4-1.

Tabla III.4.4-1.- Distancia de cuerpos de agua, corrientes perenne e intermitente.

Localización	Cuerpo o corriente de agua	Tipo	Distancia metros
Arcabuz 404	Cuerpo de agua	Perenne	340
Arcabuz 411	Presa M. R. Gómez	Perenne	335

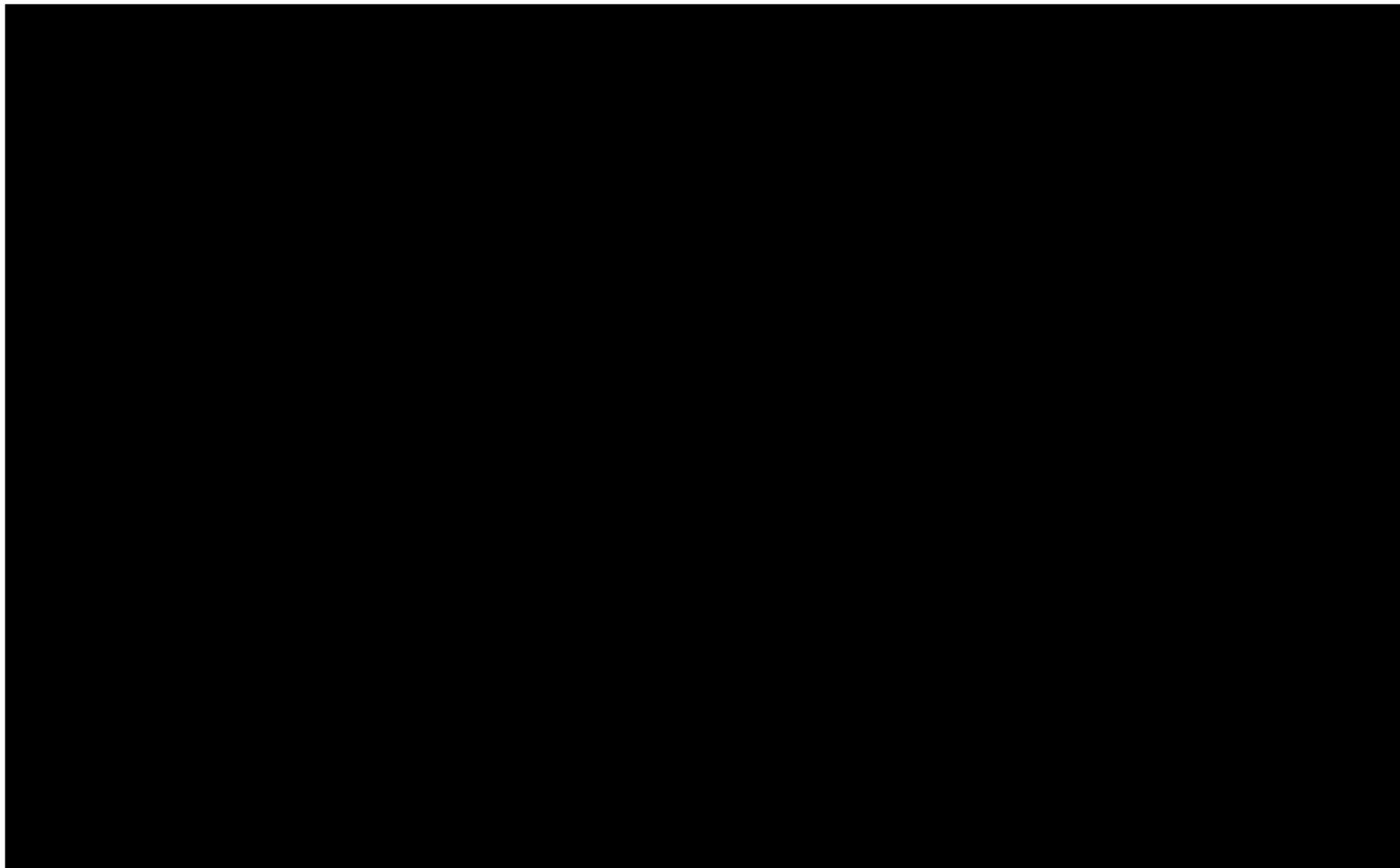


Figura III.4.4-2.- Distancia de los cuerpos y corrientes de agua del proyecto.

Considerando que los pozos están en plataformas existentes no se interactúa con cuerpos de agua ni escurrimientos y se aplicarán las medidas preventivas.

Localización de los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se localizan distribuidos en el área de influencia, dentro de los principales cuerpos de agua, los cuerpos de agua seleccionados para muestreo son: Río Bravo, este cuerpo de agua sirve de límite entre estados unidos de américa y estados unidos mexicanos, el rio San Juan que corre de SW a NE desembocando en el Río Bravo, el canal Guillermo Rodhe que nace de la presa Marte R. Gómez y sigue su curso de forma sinuosa en dirección al norte luego gira al Este y continua al SE y la presa Marte R. Gómez que se ubica entre los dos polígonos del área contractual como se describe en Tabla II.4.4-2 y Figura III.4.4-3.

Tabla III.4.4-2.- Localización de los sitios de muestreo.

Sitio de muestreo de hidrología superficial	Coordenadas		Corriente de agua / Cuerpo de agua
	X	Y	
LBA- HSP-02			
HSP-MIS-03			
HSP-MIS-05			
HSP-MIS-06			
HSP-MIS-09			
HSP-MIS-10			
HSP-MIS-11			
HSP-MIS-12			

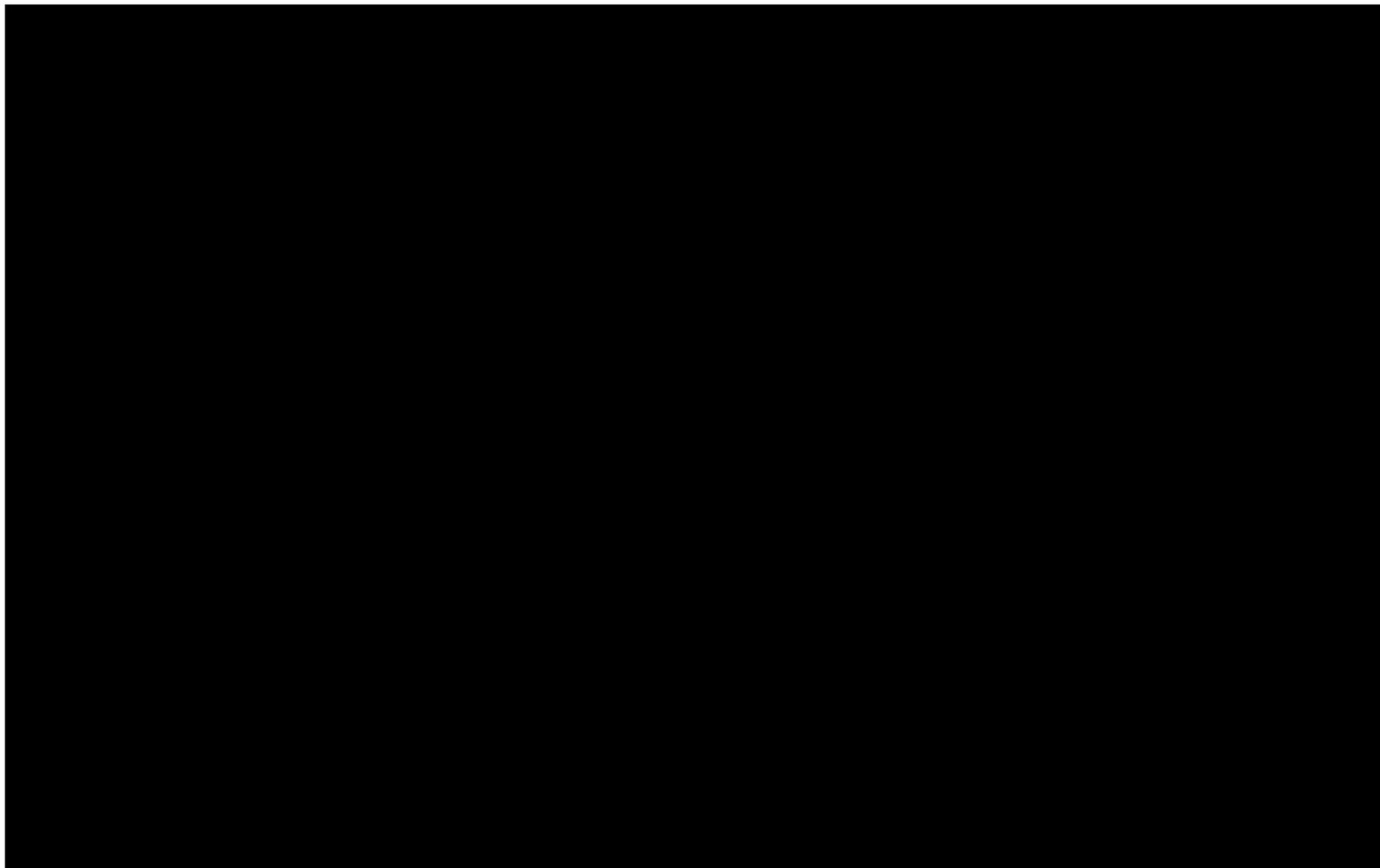


Figura III.4.4-3.- Puntos de muestreo de hidrología superficial.

Resultados

De acuerdo a los resultados de los análisis efectuados a las muestras de agua tomadas en los diferentes cuerpos de agua no se presenta contaminación por hidrocarburos totales de petróleo en su fracción pesada, media y ligera. Y no se detecta la presencia de hidrocarburos poliaromáticos. En las muestras tomadas de acuerdo a los resultados de laboratorio con la realización del con los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89, se observa que los sitios en general cumplen con los niveles máximos establecidos en 8 de los trece parámetros que coinciden con los realizados a las muestras.

En la Tabla III.4.4-3 se presenta el concentrado de los resultados obtenidos del laboratorio de las muestras superficiales y su comparación con los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89.

Tabla III.4.4-3- Resultado de los análisis Físicoquímicos – Bacteriológicos de laboratorio comparados con los Niveles Máximos de los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89.

Parámetros	Sitios de monitoreo								Niveles Máximos
	2	3	5	6	9	10	11	12	Cumple
									No cumple
Ph									
Color									
Turbidez									
Grasas y aceites									
Sólidos Suspendidos T.									
HTP F. Pesada									
HTP F. Mediana									
HTP F. Ligera									
Acenafteno (83-32-9) Mg/L									
Acenaftileno (208-96-8)									
Antraceno (120-12-7) Mg/L									
Benzo (A) Antraceno									
Benzo (A) Pireno (50-32-8)									
Benzo (B) Fluoranteno									
Benzo (G,H,I) Perileno									
Benzo (K) Fluoranteno									
Criseno (218-01-9) Mg/L									

Parámetros	Sitios de monitoreo								Niveles Máximos
	2	3	5	6	9	10	11	12	Cumple
									No cumple
Dibenzo (A,H) Antraceno									
Fenantreno (85-01-8) Mg/L									
Fluoranteno (206-44-0)									
Fluoreno (86-73-7) Mg/L									
Indeno (1,2,3,C-D)									
Naftaleno (91-20-3) Mg/L									
Pireno (129-00-0) mg/L									
Conductividad eléctrica									
Dureza total									
Nitratos									
Nitritos									
Fosfatos									
Cloruros									
Oxígeno Disuelto									
DBO									
DQO									
Carbón Orgánico Total (COT)									
Coliformes totales									
Clorofila a									
Clorofila b									
Clorofila c									
Coliformes fecales									
Salinidad									
SAAAM)									
Escherichia Coli									
Toxicidad Vibrio Fischeri									
Toxicidad Daphnia Magna									

LDM = Límite de Detección del Método. LPC = Límite Práctico de Cuantificación. NE = Análisis No Efectuado. ND = Analito No Detectado. NA = No aplica. Dil. = Dilución efectuada a la Muestra. NR= No realizada, muestras correspondientes al estudio LBA.

Otra comparación de los resultados de las muestras analizadas de los cuerpos de agua superficial fue con el Índice de Calidad del Agua de la CONAGUA, utilizando los rangos de los parámetros de coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos totales, toxicidad

(Vibrio Fisher y Daphnia magna). Los datos obtenidos al realizar la comparación se observan en la Tabla III.4.4-4. Donde se aprecia de forma puntual por cuerpo de agua, el Rio Bravo presenta una calidad del agua que va de excelente en los parámetros de toxicidad y SST y buena calidad en DQO, aceptable para DBO y Coliformes Fecales. El canal Rodhe solo presenta como contaminada por DBO con un valor de 42mg/l más hacia lo aceptable. Los parámetros de coliformes, BDO, DQO, SST y toxicidad están de aceptable a excelente calidad.

Tabla III.4.4-4.- Índice de calidad del agua de acuerdo a los parámetros utilizados por la CONAGUA en los sitios muestreados de agua superficial.

Identificación	Cuerpo de agua	Resultados de laboratorio y comparativo con el ICA de la CONAGUA					
		Coliformes Fecales / NMP/100ml	Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l	Demanda Química de Oxígeno mg/l	Solidos Suspendidos Totales mg/l	Toxicidad	
						Vibrio Fisheri UT	Daphnia magna UT

III.4.5 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Se elaboró una imagen para identificar los acuíferos presentes dentro de la subcuenca donde incide los pozos para taponamiento, con la ayuda del ArcGIS y el archivo vectorial de acuíferos de la CONAGUA. Se identificó que el acuífero en el que se incide es el Acuífero Bajo Rio Bravo con la clave de identificación 2801

de acuerdo a la CONAGUA. Una vez identificado se realizó el análisis y evaluación de la calidad del agua subterránea mediante la información de estudios previos como es la toma de una muestra de agua para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para el área contractual misión, a la muestra recolectada se le realizaron los análisis de los siguientes parámetros: Coliformes totales, Coliformes fecales, Color, Olor, Sabor, Turbidez (NTU), Aluminio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cianuros (como CN, Cloro residual libre, Cloruros, Cobre, Cromo total, Dureza total (como CaCO_3), Fenoles o compuestos fenólicos, Fierro, Fluoruros, Hidrocarburos aromáticos, Manganeseo, Mercurio, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Potencial de hidrógeno (pH), Plaguicidas en microgramos/l: Aldrín y dieldrín, Clordano (total de isómeros), DDT (total de isómeros), Gamma-HCH (lindano), Hexaclorobenceno, Heptacloro y epóxido de heptacloro, Metoxicloro, 2,4 - D, Plomo, Sodio, Sólidos disueltos totales, Sulfatos (como $\text{SO}_4=$), Sustancias activas al azul de metileno (SAAM), Trihalometanos totales, Yodo residual libre, Zinc, Radiactividad alfa global, Radiactividad beta global, Benceno, Etilbenceno, Tolueno, Xileno, DBO, DQO, Sólidos Suspendedos Totales y Temperatura. El muestreo se llevó de acuerdo a lo establecido en la NOM-230-SSA1-2002 Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben de cumplir en los abastecimientos públicos y privados durante el manejo de agua. La recolección de las muestras se realizó con personal del laboratorio Intertek Testing Service de México S. A. de C.V. y Microecol S.A de C.V certificados para realizar la toma de muestras ante la Entidad Mexicana de Acreditación. Una vez que se obtuvieron los resultados del análisis del laboratorio se realizó la evaluación de la calidad del agua considerando la norma de referencia NOM-127SSA1-1994 modificación 2000. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Se generó una tabla de los resultados con la comparación con los LMP de la norma de referencia. Y se comparó con el parámetro de Sólidos Disueltos Totales para el índice de calidad de CONAGUA.

Incidencia con el Acuífero Bajo Rio Bravo

Este acuífero cuenta con una superficie total de 1 750 000 hectáreas y el área del proyecto contempló las siguientes afectaciones, en la Figura III.4.5-1 se puede observar la ubicación del área contractual misión, de fondo se tiene el acuífero Bajo Rio Bravo y sobrepuesto se tienen los 7 Pozos para taponamiento.

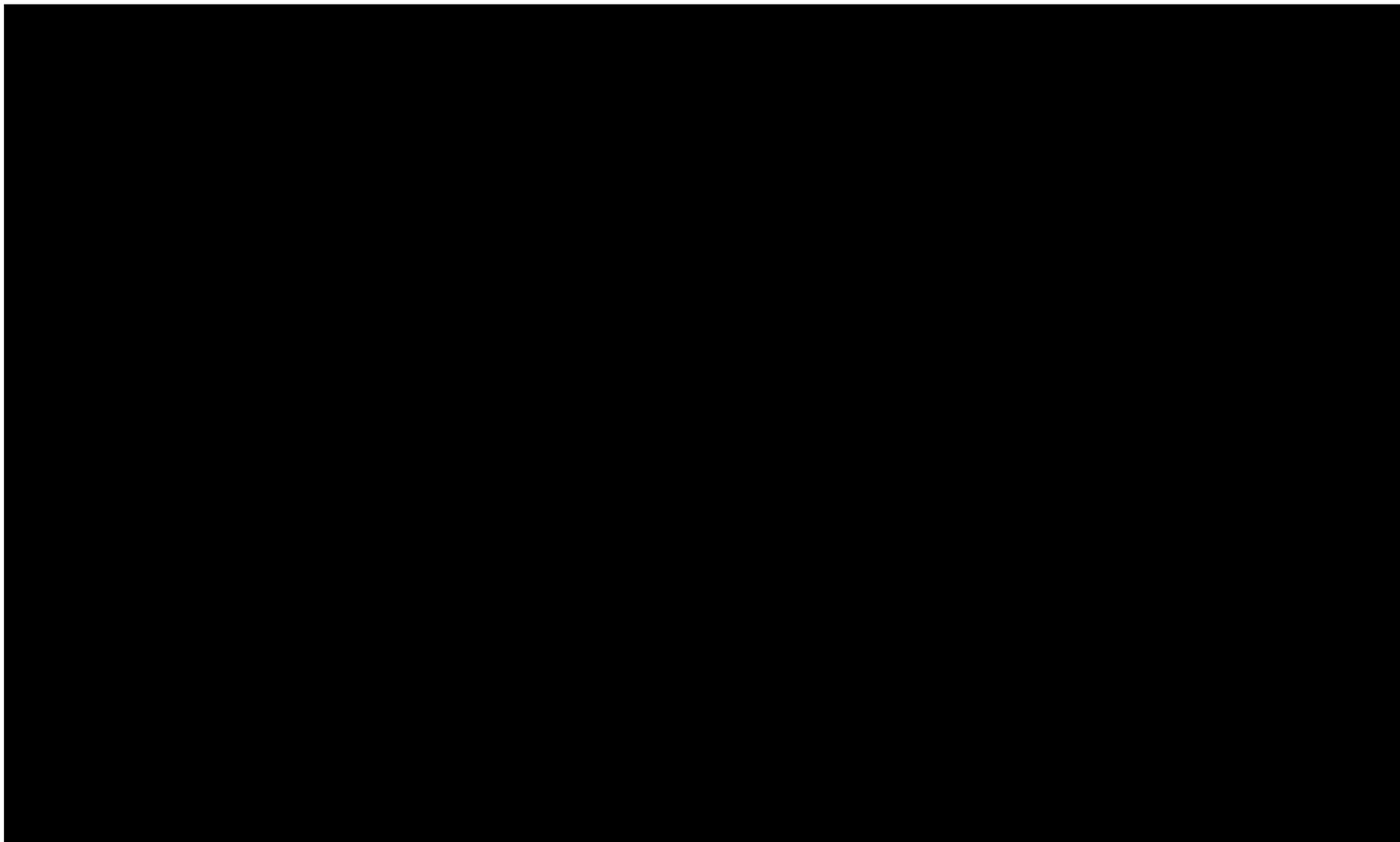


Figura III.4.5-1.- Superficie de incidencia de los 7 pozos para taponamiento con relación al acuífero Bajo Rio Bravo.

Sitios de muestreo

De los muestreos realizados en estudios previos se tomaron dos sitios que inciden en el acuífero Bajo Rio Bravo que incide en el área de influencia de la obra proyectada (Tabla III.4.5-1), es importante señalar que esta región del país se encuentra dentro de una zona con inseguridad por parte del crimen organizado y aunque no es de forma oficial existen sitios y predios con restricción de acceso por inseguridad por lo que no fue posible acceder al área donde se incide con el acuífero Agualeguas-Ramones. Cabe mencionar que no se realizaron actividades en esta área.

Tabla III.4.5-1.-Localización de los sitios de muestreo de agua subterránea.

Sitios de muestreo	Coordenadas		Corriente de agua / Cuerpo de agua
	X	Y	
HSB-1			
HSB2-LBA			

El punto de muestreo 1 se ubica en el rancho Santa Anita localizado en el municipio de Camargo (Figura III.4.5-2). El pozo consiste en un pozo profundo con un sistema de extracción automático mediante un papalote, que gira con la fuerza del viento. El punto de muestreo 2 se ubica en el municipio de Miguel Alemán, este sitio fue muestreado en la realización del estudio LBA Misión y se tomó la información como insumo para el manifiesto de impacto ambiental. El pozo consiste en un pozo profundo con un sistema de extracción automático mediante un papalote, que gira con la fuerza del viento.

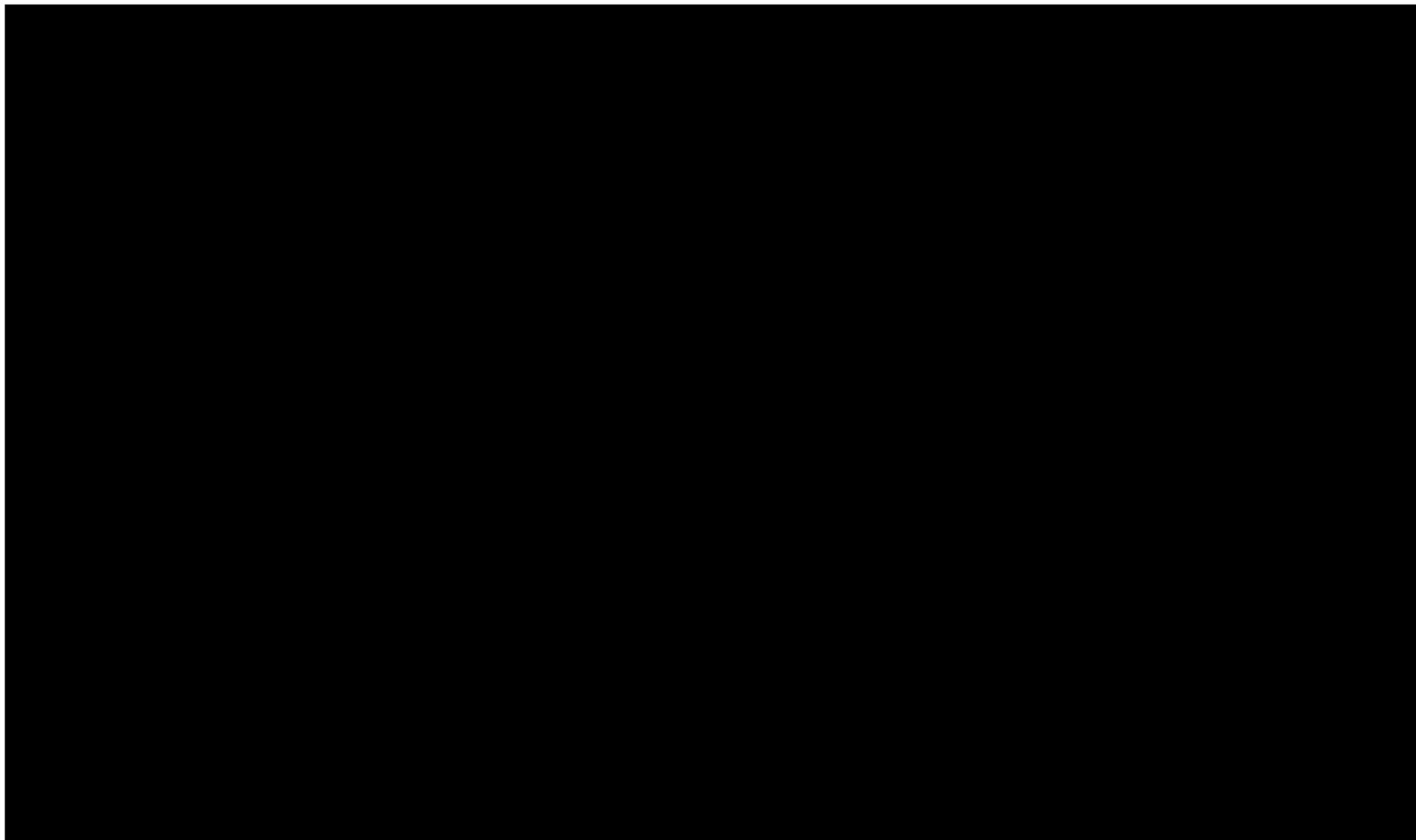


Figura III.4.5-2.- Punto de muestreo de hidrología subterránea.

Resultados

Se presentan los resultados de los análisis realizados a las muestras tomadas en los pozos de agua en el acuífero Bajo rio bravo y se presenta su comparativo con la NOM-127SSA1-1994 Modificación 2000 (Tabla III.4.5-2).

Tabla III.4.5-2.- Resultados de las muestras colectadas y analizadas en el Acuífero Bajo Rio Bravo y su comparativo dentro de los Límite Máximo Permisibles con la NOM-127SSA1-1994 Modificación 2000.

Parámetros	Sitios de muestreo		LMP
			Cumple
	HSB-MIS-01	LBA-HSB-02	No cumple

NA= No aplica NR= No realizado, resultados tomados del estudio LBA. LMP= Límite Máximo Permisible
ND= No detectado.

Continuación Tabla III.4.5-2

Parámetros	Sitios de muestreo		LMP
	HSB-MIS-01	LBA-HSB-02	Cumple
			No cumple

Continuación Tabla III.4.5-2

Parámetros	Sitios de muestreo		LMP
	HSB-MIS-01	LBA-HSB-02	Cumple
			No cumple
NA= No aplica NR= No realizado, resultados tomados del estudio LBA. LMP= Límite Máximo Permissible ND= No detectado.			

Los resultados de la muestra de hidrología subterránea se compararon con el Índice de Calidad del Agua (ICA) de la CONAGUA, utilizando el parámetro de Sólidos Disueltos Totales y el valor obtenido se presentan en la Tabla III.4.5-3 en donde se aprecian que la clasificación del agua es Salobre en esta parte del acuífero.

Tabla III.4.5-3.- Índice de calidad del agua de acuerdo al parámetro SDT utilizados por la CONAGUA en el pozo de agua subterránea dentro del acuífero Bajo Rio Bravo.

Identificación	Sólidos Disueltos Totales
HSB-MIS-01	6344
LBA-HSB-02	NR
SDT ≤ 1000	Dulce
1000 < SDT < 2000	Ligeramente salobre
2000 < SDT < 10 000	Salobre
SDT > 10 000	Salada
SDT ≤ 1000	Dulce

Se concluye que no existe presencia de hidrocarburos totales de petróleo en sus fracciones ligeras, media y pesada, hidrocarburos poliaromáticos y BTEX. Para las aguas superficiales y subterráneas. Los resultados obtenidos comparados con los parámetros que coinciden en referencia a los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 se puede concluir que los cuerpos de agua monitoreados presentan una buena calidad del agua esto al estar dentro de los niveles máximos establecidos y solo algunos parámetros están por encima de estos niveles. El agua es uno de los recursos que se debe cuidar en cada proceso que se realiza, asegurando la integridad y disponibilidad para las futuras generaciones, el proyecto no compromete la calidad del agua, toda vez que se tomaran las medidas preventivas para evitar fugas y derrames de aguas residuales y el manejo se realizará en base a la normatividad aplicable, así como su disposición final. De acuerdo a la información de la carta de la red hidrográfica del INEGI y a la verificación en campo no se colinda con cuerpos de agua superficial o corrientes de agua perennes o intermitentes en la obra proyectada.

III.4.6 VEGETACIÓN

Con base en la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI, la mayor parte de la superficie del Área de influencia corresponde a Pastizal cultivado, seguido, en orden decreciente, de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), Agricultura, Mezquital Xerófilo (MKX), y en una menor proporción Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco, Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano, Vegetación Halófila Xerófila (VH), Vegetación Secundaria Arbustiva de Mezquital Xerófilo, Pastizal Inducido (PI) (Figura III.4.6-1) para la interpretación del uso del suelo y vegetación serie VII 2021, las zonas agrícolas definidas como áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial. Pastizales Cultivados, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero. El Matorral Espinoso Tamaulipeco se desarrolla principalmente en valles y lomeríos suaves con suelos profundos y algunas veces someros y pedregosos, este tipo de comunidad vegetal se compone principalmente de especies arbustivas que pueden alcanzar tallas entre los 2 y 4 m de altura. En México las comunidades vegetales consideradas como matorral fueron agrupadas en un tipo de vegetación denominado Matorral Xerófilo (MX) por Rzedowski (1978). Este tipo de vegetación cubre alrededor del 40% de la superficie del territorio nacional siendo con esto la más extensa respecto a otras formaciones vegetales. El MX tiene una distribución asociada a climas cálidos y secos. Este tipo de climas se localizan principalmente en las planicies costeras del litoral Pacífico y del Golfo de México. En la Tabla III.4.6-1 se enlistan las comunidades vegetales y su superficie en el área de influencia.

Tabla III.4.6-1.- Tipos de vegetación del AI.

Uso de suelo	Área Km ²
Agricultura de Riego Anual	130.76
Agricultura de Temporal Anual	153.38
Asentamientos Humanos	15.43
Cuerpo de Agua	128.82
Desprovisto de Vegetación	0.28
Matorral Espinoso Tamaulipeco	370.68
Mezquital Xerófilo	133.93
Pastizal Cultivado	849.33
Pastizal Inducido	1.11
Vegetación Halófila Xerófila	7.04
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco	38.41
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano	11.30
Vegetación Secundaria Arbustiva de Mezquital Xerófilo	1.37

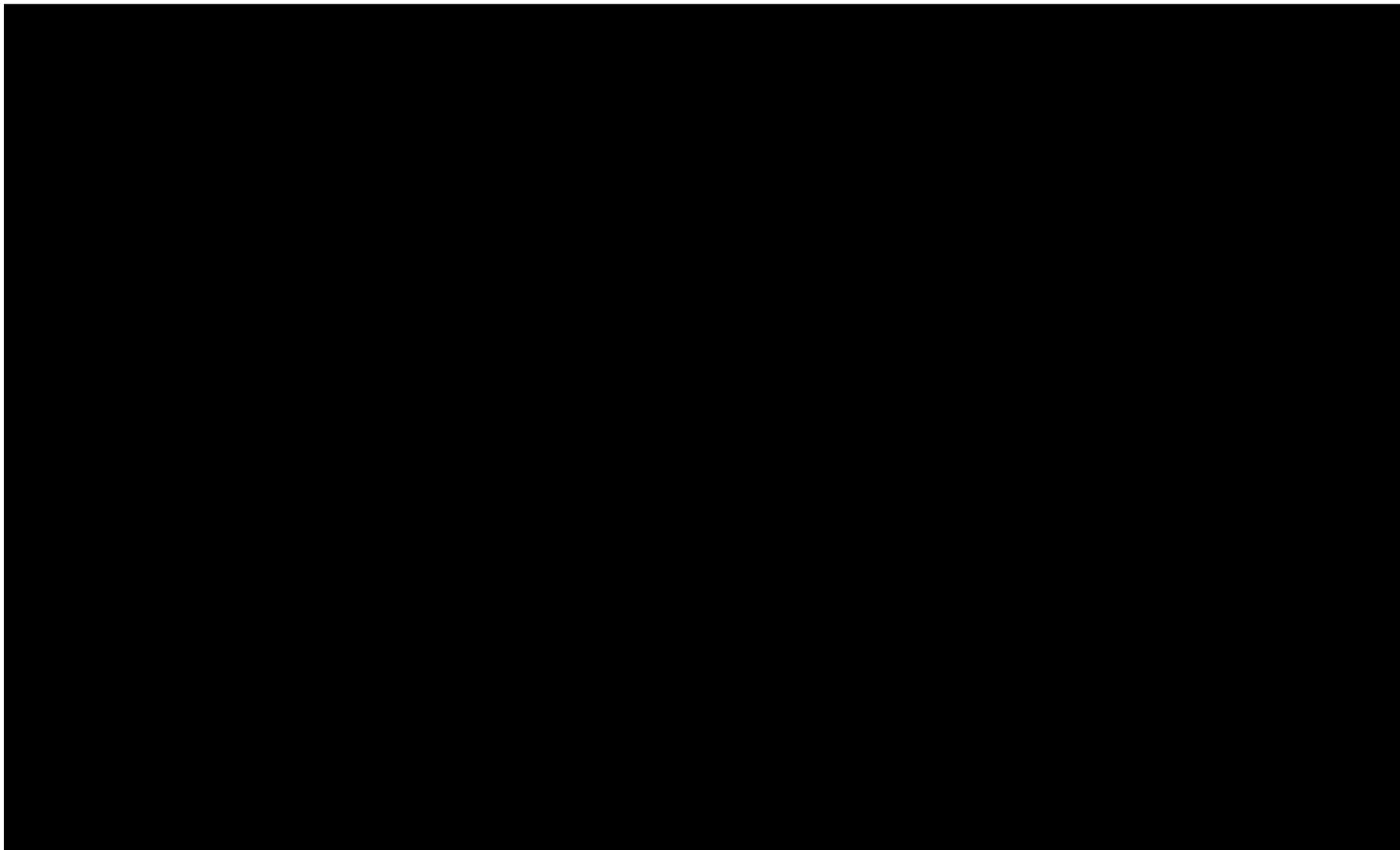
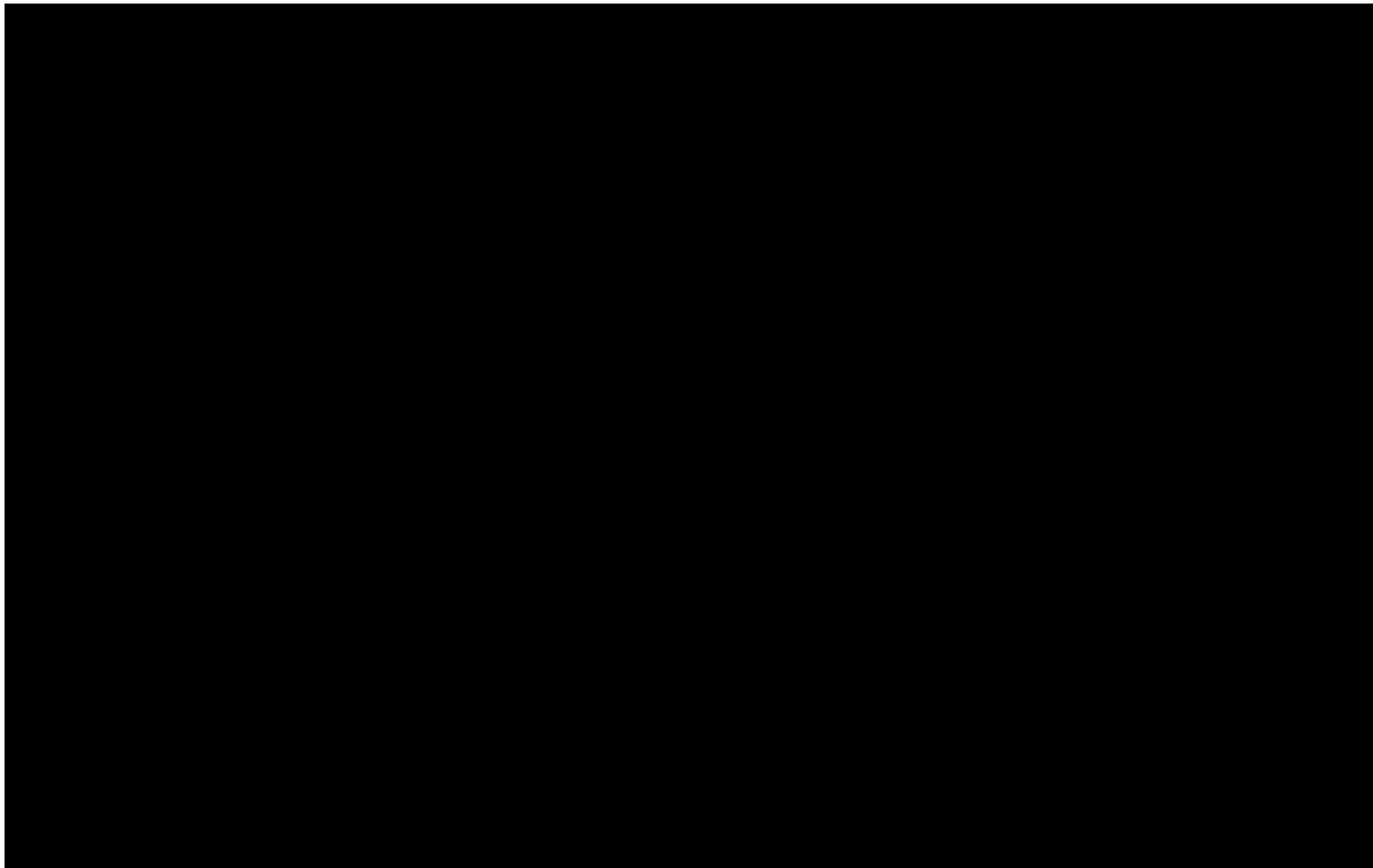


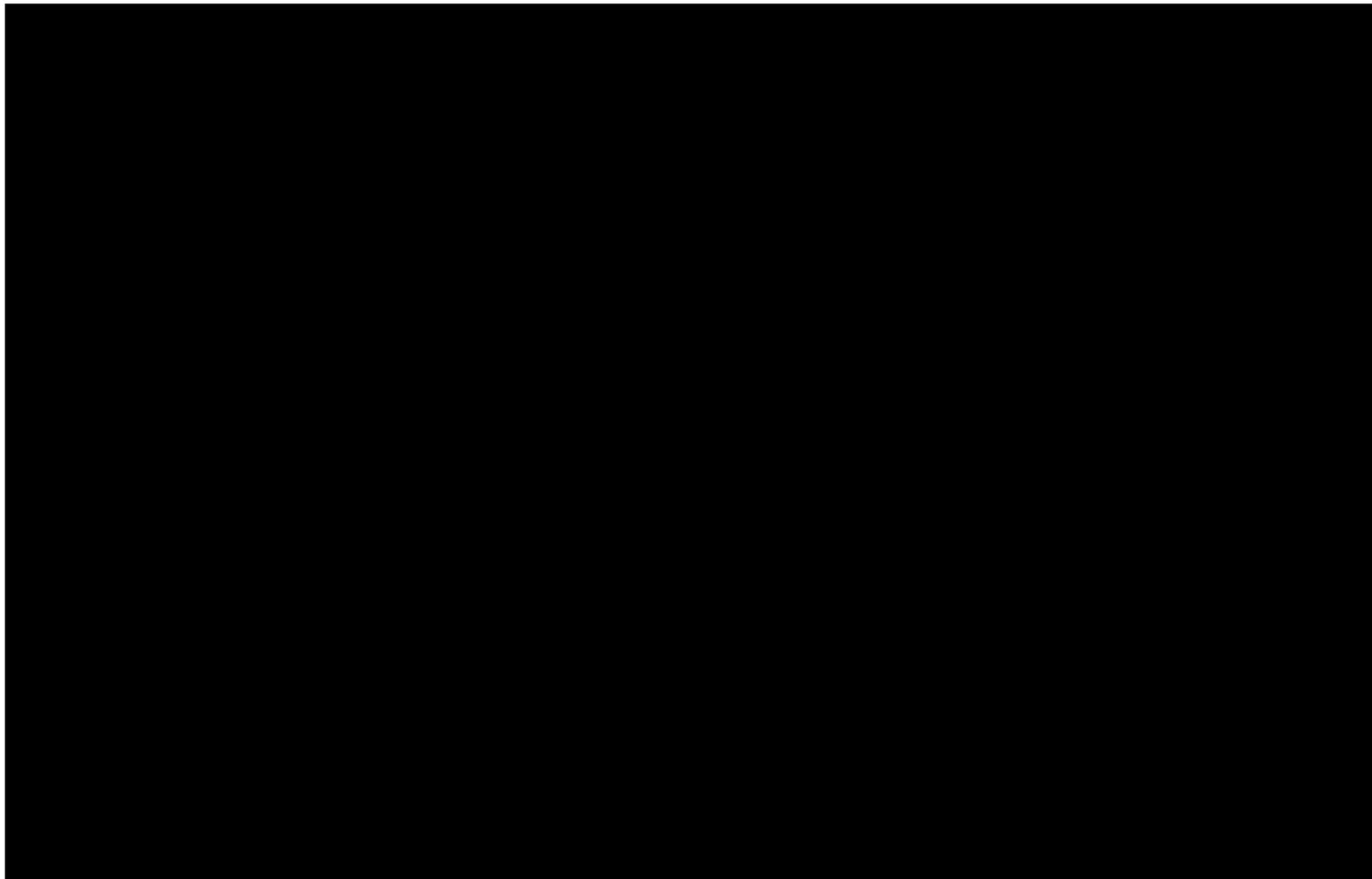
Figura III.4.6-1.- Tipos de vegetación en el área de influencia y pozos para taponamiento.

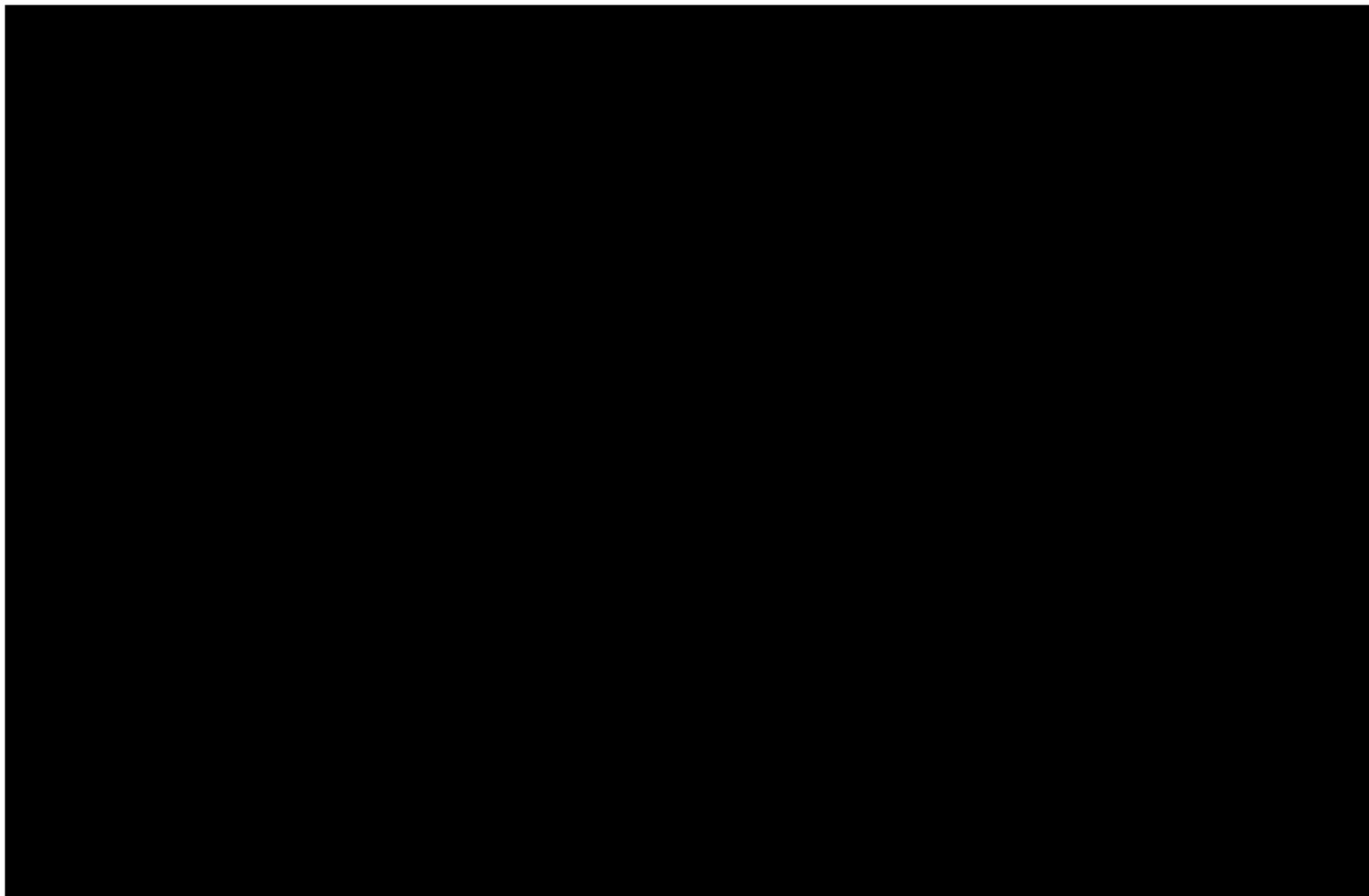
Uso del suelo y vegetación donde se ubican los 7 pozos para taponamiento.

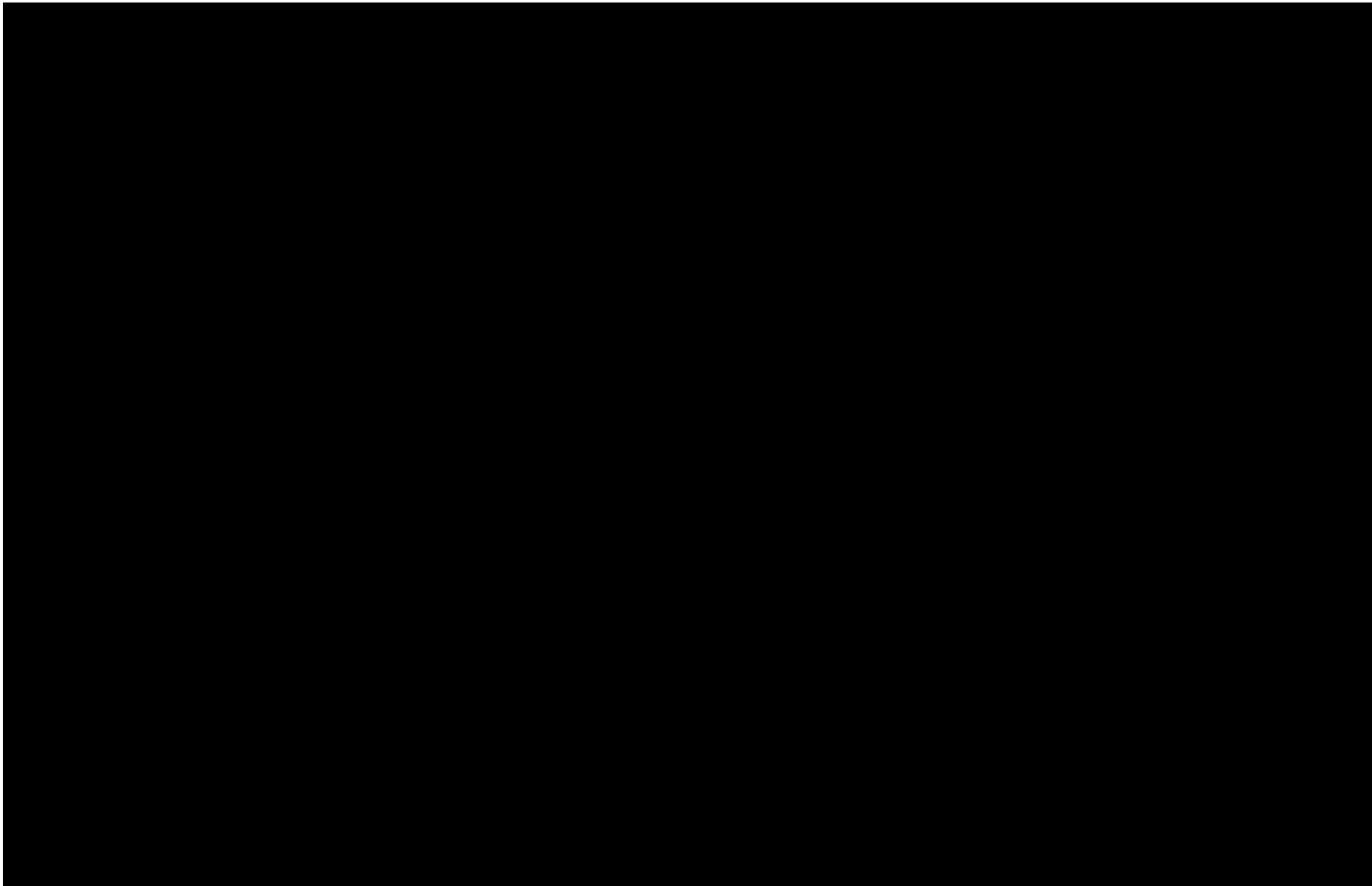
Actualmente el área donde se pretende taponar los 7 pozos, ya se encuentran construidos las plataformas, es decir; que ya no existe vegetación original y por lo tanto ya no habrá afectación a la vegetación. Por lo anterior es importante señalar que la preparación del sitio de los pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320, se realizaron conforme a los términos y condicionantes establecidos en la resolución S.G.P.A./DGIRA.DEI.2440.04 del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022.

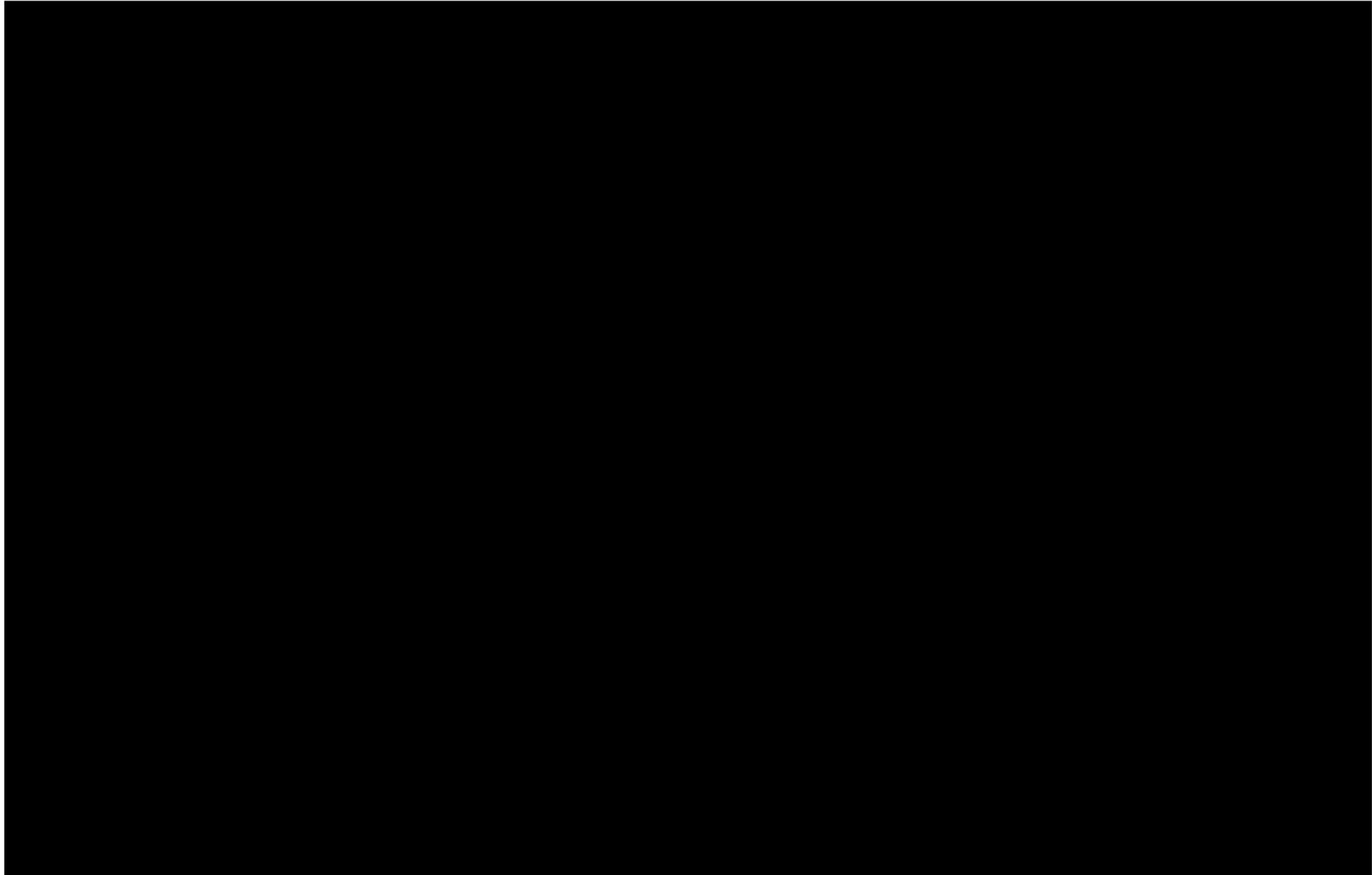
De acuerdo con la carta de uso de uso de suelo y vegetación Serie VII, INEGI 2021, las plataformas donde se ubican los pozos se ubican en zonas de Matorral Espinoso Tamaulipeco, Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal (Figura III.4.6-1), a continuación, se presentan unas fichas con las imágenes del tipo de vegetación donde se ubica cada pozo previsto para el taponamiento, de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación Serie VII, INEGI 2021 y evidencia fotográfica de las localizaciones ya existentes.

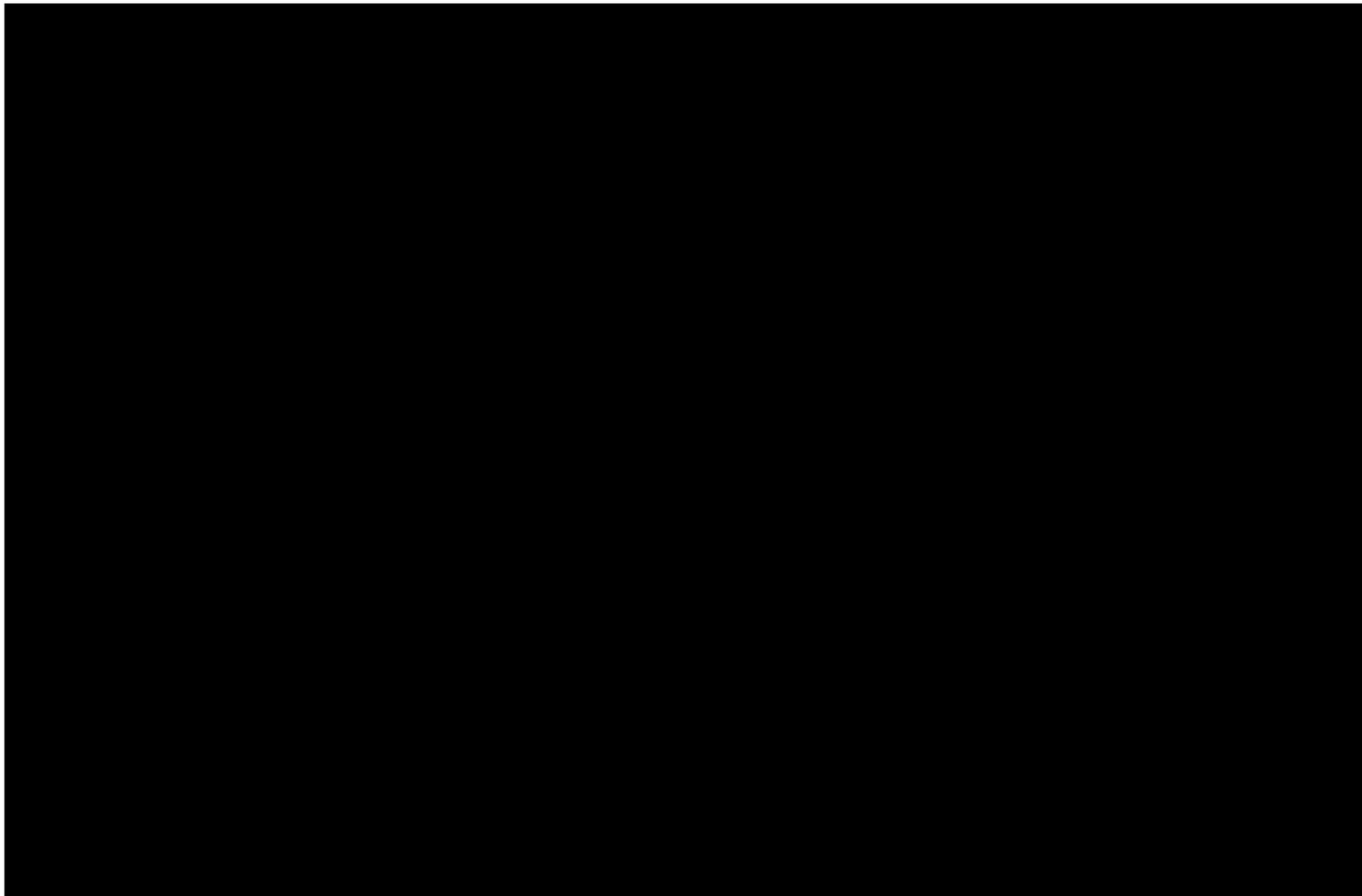












En la Tabla III.4.6-2 se presenta un listado florístico que se obtuvo del recorrido.

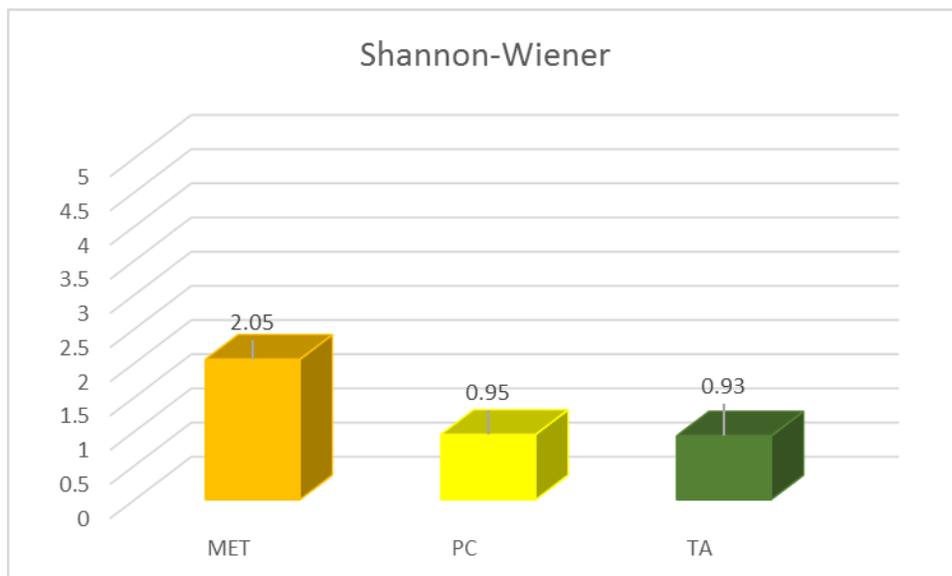
Tabla III.4.6-2.- Listado florístico.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i> A. Gray.	Ojo de víbora
Boraginaceae	<i>Tiquilia canescens</i> (A. P. de Candolle) A. Richardson.	Oreja de perro
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i> Salm-Dyck ex Engelm.	Nopal
Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i> J. Torrey.	Grangeno
Fabaceae	<i>Accacia rigidula</i> G. Bentham.	Chaparro prieto
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i> (S. Watson) F.J. Herm.	Huisachillo chino
Fabaceae	<i>Cercidium macrum</i> I. M. Johnston.	Palo verde
Fabaceae	<i>Ebenopsis ebano</i> (Berland.) Barneby & J.W. Grimes.	Ébano
Fabaceae	<i>Eysenhardtia texana</i> G. Scheele.	Palo dulce
Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i> J. Torrey.	Mesquite
Koeberliniaceae	<i>Koeberlinia spinosa</i> J. Zuccarini.	Corona de cristo
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Escobillo
Malvaceae	<i>Allowissadula lozanii</i> (J. Rose) D. Bates.	Pseudoabutlon
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Zacate buffer
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen.	Zacate sedoso
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Chisme
Rhamnaceae	<i>Zizipus obtusifolia</i> (W. Hooker ex J. Torrey & A. Gray).	Clepe
Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i> S. Watson.	Cruceto
<u>Scrophulariaceae</u>	<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland) I.M. Johnst.	Cenizo
Simaroubaceae	<i>Castela erecta</i> (J. Torrey & A. Gray).	Chaparro amargoso
Solanaceae	<i>Lycium berlandieri</i> M. Dunal.	Cilindrillo
Verbenaceae	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	Hierba mariposa
Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i> K. Kunth.	Orégano
<u>Zygophyllaceae</u>	<i>Guaiacum angustifolium</i> C. Engelmann.	Guayacán

Estructura diversidad y composición florística del área de influencia

Índice de diversidad de Shannon

La aplicación de índices como el de Diversidad de Shannon nos permite interpretar, en base a una serie de datos recabados en el sitio y procesados posteriormente, la diversidad específica de un área determinada siendo su valor máximo 5. Con estos datos nos permite comparar los distintos tipos de vegetación presentes en el Área del Proyecto.

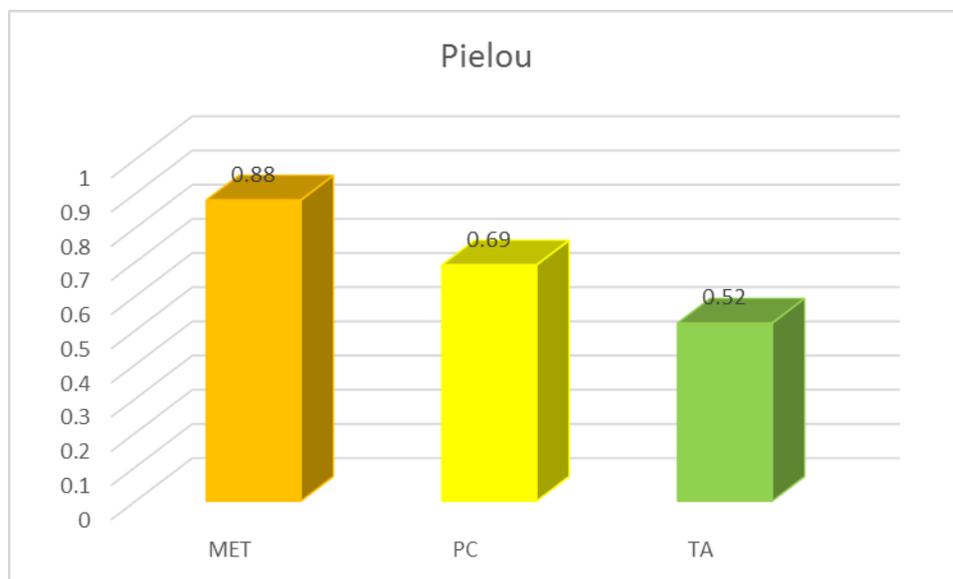


Grafica III.4.6-1.- Índice de Shannon-Wiener. **MET:** Matorral espinoso tamaulipeco, **PC:** Pastizal cultivado, y **TA:** Agricultura de temporal.

La grafica anterior nos muestra la diversidad en de cada tipo de vegetación en comparación con el resto. Se observa claramente que el Matorral espinoso tamaulipeco (**MET**) es el tipo de vegetación que presenta una mayor diversidad con valor de 2.05. Donde la diversidad fue significativamente menor fue el pastizal cultivado (**PC**) seguido de la agricultura de temporal (**TA**) con un valor de 0.95 y 0.93 respectivamente; el factor principal es el impacto antropogénico.

Índice de equidad de Pielou

Este índice nos permite medir la proporción de la diversidad observada en un sitio con relación a la máxima diversidad esperada lo cual nos permite determinar de qué manera están representadas las especies registradas respecto a su abundancia. Un valor cercano a 1 indica abundancia similar en todas las especies.



Grafica III.4.6-2.- Índice de Pielou: **MET**: Matorral espinoso tamaulipeco, **PC**: Pastizal cultivado, y **TA**: Agricultura de temporal.

Como se aprecia en la gráfica el tipo de vegetación que presenta un grado de equidad más elevado es el **MET** (0.98), valor cercano al máximo (1.000) lo que indica que todas las especies están igualmente representadas. Además, el **PC** (0.69) también muestra un valor de equidad equiparable al anterior, aunque mostrando una mayor diferencia respecto al valor máximo indicando la dominancia de un grupo reducido de especies pero que no llega a ser tan pronunciado como en el caso del **TA** (0.52) que claramente está muy por debajo del resto en este aspecto.

Composición de especies

Observamos que la composición de especies fue diferente en cada una de las comunidades vegetales que encontramos, las especies que nos encontramos dominando en cada estrato de cada comunidad fueron diferentes.

Especies protegidas

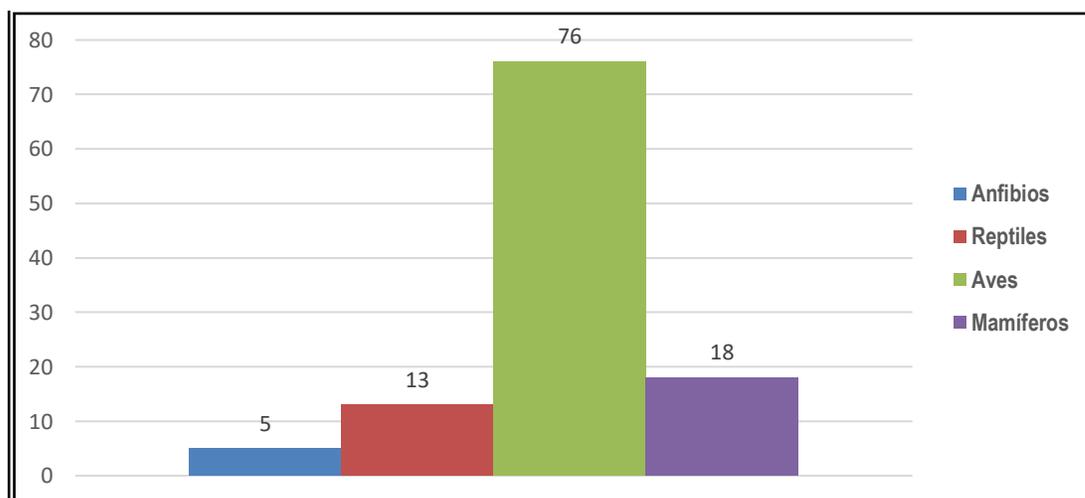
No se observaron especies bajo alguna categoría de protección tres en la NOM-059-SEMARNAT 2010 ni en el apéndice II del CITES.

III.4.7 FAUNA

El conocimiento de las entidades faunísticas de un sitio permite poder elegir que herramientas utilizar para poder elaborar un manejo planificado y responsable de manejo, conservación tanto de las dinámicas poblacionales, como de las comunidades que conforman. Se utilizaron en parte los registros de bibliografía del área de estudio, muestreos directos, así como entrevistas a los lugareños acerca de las especies que han logrado observar.

En seguida, se describe la diversidad de especies por cada grupo faunístico en el área de proyecto y área de influencia.

Para el área del Proyecto, no se registró ninguna especie de fauna; sin embargo, para el área de influencia se registraron 112 especies, de las cuales, 76 pertenecen al grupo de las aves, 13 pertenecen al grupo de los reptiles, 5 anfibios y los 18 restantes al grupo de los mamíferos. No se registró ninguna especie de anfibio. (Gráfica III.4.7-1).



Gráfica III.4.7-1.- Riqueza de especies por grupo faunístico registrados área de influencia.

Tabla III.4.7-1.- Listado de especies registradas área de influencia.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN ESPAÑOL	NOMBRE EN INGLÉS
Anura	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Rio Grande Leopard Frog
Anura	Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea</i>	Sapito oliváceo	Western Narrow-mouthed Toad
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero bocon	Common house gecko
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagarija espinosa variable	Rosebelly Lizar
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cyanogenys</i>	Lagartija espinosa azul	Blue Spiny Lizard
Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Vibora de diamantes	Western Diamondback Rattlesnake
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico pinto	Pied-billed Grebe
Pelecaniformes	Pelecanidad	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco, borregón	American White Pelican
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	Green Heron
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza nívea	Snowy Egret
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Tri-colored Heron
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	Cattle Egret
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Great Egret
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Great blue heron
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichichín, pijje, pichihcí	Black-bellied Whistling-Duck
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Pato friso	Gadwall
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Cerceta ala azul	Blue-winged Teal
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	Turkey Vulture
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Black Vulture
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Osprey
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Harris' Hawk
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Red-tailed Hawk
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca	White-tailed Hawk
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	Roadside Hawk
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano coliblanco	White-tailed Kite
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	Crested Caracara
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	American Kestrel

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN ESPAÑOL	NOMBRE EN INGLÉS
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codomiz común	Northern Bobwhite
Gruidiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana, Viuda	American Coot
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	Killdeer
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	Spotted Sandpiper
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Rock Dove (I)
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	Mourning Dove
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Inca dove
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola, conguita, torito	Common Ground-Dove
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Greater Roadrunner
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Lesser Nighthawk
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos picuyo	Common Pauraque
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Chejé	Golden-fronted Woodpecker
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas fibi	Eastern phoebe
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito mosquero	Vermilion Flycatcher
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón portuguésito	Brown-crested Flycatcher
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano occidental	Western Kingbird
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	Loggerhead Shrike
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodita norteño	House Wren
Passeriformes	Sylviidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita común	Blue-gray Gnatcatcher
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	Northern Mockingbird
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuiflacoche piquilargo	Long-billed Thrasher
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino	European Starling
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin	Lark Sparrow
Passeriformes	Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrion gorginegro	Black-throated Sparrow
Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrion chapulin	Grasshopper Sparrow
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrion sabanero	Savannah Sparrow
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal norteño	Northern Cardinal
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero	Eastern Meadowlark.
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento, tordo	Red-winged Blackbird
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano, hurraca	Great-tailed Grackle
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion doméstico	House Sparrow (I)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Virginia Opossum
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Nine-banded Armadillo
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	Black-tailed Jackrabbit

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN ESPAÑOL	NOMBRE EN INGLÉS
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	Eastern Cottontail
Rodentia	Sciuridae	<i>Ictidomys parvidens</i>	Ardilla de tierra de Rio Bravo	Rio Grande Ground Squirrel
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de abazones crespo	Hispid Pocket Mouse
Rodentia	Muridae	<i>Onychomys leucogaster</i>	Ratón chapulinero norteño	Northern Grasshopper Mouse
Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	North American Deermouse
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Coyote
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón o Coatí	White nosed coati
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Northern raccoon
Carnivora	Mustelidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado	Striped Skunk
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi, Onza	Jaguarundi
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo. Ocelote	Ocelot
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato rabon	Bob cat
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari Tajacu</i>	Jabali de collar	Collared Peccary
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Whithe Tail Deer

Especies en algún estatus de protección

La NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres nativas de México. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, especifica que; es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra o actividad en la que se involucren especies de flora y fauna silvestre nativa de México que se encuentren bajo algún estatus de protección establecido en dicha NOM. Así mismo se consultó en la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

De acuerdo con lo anterior, No se registró ninguna especie en algún estatus de esta norma en el área del proyecto toda vez que las plataformas ya se encuentran construidas.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La evaluación de los resultados se considerará como el diagnóstico ambiental, el cual tiene como objetivo conocer el estado actual que guarda (la calidad del ambiente) en el Área de Influencia, donde se pretende llevar a cabo el taponamiento de los Pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320, es decir; cómo ha afectado las actividades humanas incluidas las petroleras que actualmente operan en dicha área de proyecto.

Dichas tendencias de cambio del sistema se determinaron a través de los indicadores ambientales, los cuales derivaron de la información arrojada por cada componente ambiental; los resultados se encuentran descritos en los apartados específicos de cada tema.

Caracterización del área de influencia

El área de influencia se localiza en la Región Hidrológica Río Bravo Conchos RH24 como se muestra en la Tabla III.4.7-2. Para ello se consultó la información disponible de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022, Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del Área Contractual Misión y del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos, aplicando solo las Unidades de Gestión Ambiental UGAS en que se involucra el Área Contractual. Cabe señalar, que legalmente los ordenamientos ecológicos del territorio ya no inciden sobre el desarrollo de proyectos del sector hidrocarburos, por eso solo se hace referencia para utilizar la información de la caracterización ambiental ahí detallada, (PO, 2012).

De este análisis se obtuvo que el área de influencia, se localiza en la Región Hidrológica Río Bravo Conchos RH-24, Cuenca RH 24-A subcuencas de RH24-B-a y RH 24 C b, como se muestra en la Tabla III.4.7-3, donde se presenta la poligonal de la Unidades de Gestión ambiental, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Cuenca de Burgos involucradas en el Área de Influencia y las superficies y porcentajes tanto de la subcuenca hidrológica y el área conforme a límites de las UGAS-POETCB. La acotación o delimitación de un área de contexto regional donde se ubica el Área Contractual Misión, a través

de las unidades de gestión ambiental del Ordenamiento de la Cuenca de Burgos y de la caracterización del área de influencia descrita en la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional Cuenca de Burgos, donde ambos están íntimamente ligados ya que comparten información general a nivel regional.

Tabla III.4.7-2.- Región hidrológica y región ecológica en el Área de Influencia.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuencas	UGAS involucradas	Tipos de vegetación
RH-24 Bravo Conchos	B	a	APS-106, APS-110, APS-15, APS-159, APS-16, APS-171 APS-173, APS-175, APS-176 APS-178, APS-183, APS-193 APS-195, APS-20 APS-22, APS-24, APS-26 APS-28, APS-29, APS-35, APS- 56, APS-74, APS-96 APS-98, PRO-304, PRO-306, PRO-309, PRO-311, PRO-315, PRO-317, PRO-324, PRO-338, PRO-352, PRO-356, PRO-357, PRO-359, PRO-365, PRO-368, PRO-373, PRO-375, PRO-381, PRO-386 PRO-392, PRO-404, PRO-405, PRO-406, PRO-408, PRO-409, PRO-413, PRO-425, PRO-430, PRO-432, PRO-460, PRO-500, RES-506, RES-511, RES-568, RES-570, RES-582	RA, TA, MET, MKX, PC, PI VH, Vsa MET, Vsa MSM y Vsa MKX
	C	b	APS-68, PRO-309, PRO-311, PRO-365, PRO-404, PRO-405, PRO-406, PRO-425, PRO-432	RA, TA, MET, MKX, PC y Vsa MET

RA=: Agricultura de riego, TA= Agricultura de temporal, MET=Matorral Espinoso Tamauilpeco, MKX=Mezquital Xerófilo, PC=Pastizal cultivado, PI=Pastizal inducido, VH=Vegetación halófila xerófila, Vsa MET=Vsa de Matorral Espinoso Tamauilpeco, Vsa MSM= Vsa de Matorral submontano, Vsa MKX= Vsa de mezquital xerófilo.

Tabla III.4.7-3.- Región hidrológica y región ecológica del Pozo.

Pozo	Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	UGAs involucradas	Uso del suelo y vegetación
Arcabuz 404	RH-24 Bravo Conchos	B	a	APS-183	Agricultura y Matorral Espinoso Tamaulipeco
Arcabuz 411					Agricultura
Troncón 316				PRO-425	Matorral Espinoso Tamaulipeco
Troncón 317					
Troncón 319					
Troncón 320		C	b	PRO-309	Pastizal cultivado
Troncón 313					

La caracterización del contexto regional y local donde se ubica el Área Contractual Misión es la primera etapa que señala la teoría del manejo integral de una cuenca tipo (*Cruz Bello, 2003*), el cual se presenta en la siguiente Tabla III.4.7-4.

Tabla III.4.7-4.- Ciclo del manejo integral de cuenca para el proyecto.

Etapas del Manejo Integral de Cuencas		
Cuenca / proyecto	Etapas	Pasos a seguir
Región hidrológica	Caracterización	Metas y objetivos: Delimitación del límite económico del proyecto en la Cuenca.
		Caracterización ambiental: Realización de trabajos de campo y gabinete de los componentes ambientales suelo, vegetación, clima, aire, biodiversidad, hidrología, geología y socioeconómico.
		Factibilidad: En función de los indicadores ambientales
	Soluciones	Estrategias y alternativas: Análisis de los Programas de saneamiento propuestos, conforme a los resultados obtenidos en el diagnóstico y su aplicación conforme a la zonificación del decreto del parque urbano.
		Propuestas de medidas de prevención y mitigación: Diseño de medidas por componente ambiental y etapa de desarrollo, que deriven de los programas que resulten de las estrategias y alternativas
	Resultados	Aplicación de los programas: Resultados de éxito
Programa de monitoreo: Seguimiento de cumplimiento y/o ajustes de programas.		

Posteriormente se elaboró un listado de factores y atributos ambientales (Tabla III-4.7-5), a partir de la información que se generó en la caracterización correspondiente al área de estudio y de la elaboración de mapas de identificación de componentes ambientales, también se realizaron consultas bibliográficas, este listado, fue analizado por el grupo de trabajo a fin de contar con un listado completo, sin ser excesivo.

Tabla III.4.7-5.- Listado de componentes e indicadores ambientales en el Área de influencia.

Sistema Ambiental Área de influencia	Subsistema	Factor	Indicadores		
	(Natural) Biótico y Abiótico	Atmósfera (aire)		Calidad del aire (NOx y SO ₂)	
				Partículas suspendidas	
				Nivel de ruido	
			Suelo		Propiedades químicas
			Hidrología superficial		Calidad del agua
			Hidrología subterránea		Calidad del agua
			Fauna		Abundancia y desplazamiento
			Paisaje		Calidad visual
		Socioeconómicos			Servicios públicos
			Empleo		

La definición del estado que guardan los factores analizados se efectuó a través de indicadores seleccionados de entre los atributos, estos indicadores se evaluaron mediante juicio de expertos (grupo técnico de evaluación), estimaciones, mediciones en campo y de información documental disponible.

Se obtuvo como resultado un listado de factores y atributos ambientales con la clasificación de indicadores que describen para el Área de influencia. La Tabla III.4.7-6, muestra los factores que comprenden el sistema y los indicadores seleccionados a través de los cuales será evaluado su estado.

Tabla III.4.7-6.- Componentes ambientales que integran el Área de influencia.

Componente	Indicador
Aire	Calidad del aire
	Partículas suspendidas
	Nivel de ruido
Suelo	Propiedades Químicas
Hidrología superficial	Calidad del agua
Hidrología subterránea	Calidad del agua
Fauna	Abundancia y desplazamiento
Paisaje	Calidad visual
Socioeconómicos	Servicios públicos

Definición conceptual de los indicadores:

Los indicadores ambientales para ser aplicables, deben de contar una serie de consideraciones que permitan conocer *a priori* el estado actual de un sistema ambiental, así como conocer las características principales de un proyecto y la interacción que se da entre ambos aspectos. Una manera sencilla de comprender estas interacciones, es a través del modelo conceptual denominado **PER** “*Presión – Estado – Respuesta*”, propuesto por la **OCDE** en 1996, este esquema está basado en la relación *causa – efecto*, es decir; las relaciones de acción y respuesta entre el proyecto y el medio ambiente, de este modo se desarrollaron los indicadores ambientales de presión, estado y respuesta.

Los indicadores ambientales deben ser estadísticas o parámetros que proporcionen información y/o tendencias de cambio sobre las condiciones ambientales y su significado debe ir más allá de la estadística misma, pretendiendo proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las medidas aplicadas para un proyecto. Estos indicadores se presentan usualmente en forma de tablas, gráficas complementados con textos, cartas temáticas, entre otros. Los indicadores ambientales tienen como valor principal proporcionar a los tomadores de decisiones y al público en general una herramienta mediante la

cual se presente información concisa y sustentada científicamente, de manera que pueda ser entendida y usada fácilmente (SEMARNAP, 1997).

En la Tabla III.4.7-7 se presentan las características principales del modelo Presión-Estado-Respuesta (PER), el cual será una de las herramientas metodológicas que sustentan la búsqueda del conjunto de indicadores reflejen la tendencia de cambio de un sistema ambiental por las actividades del proyecto y que análogamente coincide con los criterios de evaluación del impacto ambiental (EIA), donde su tendencia va más hacia las cuestiones técnicas-científicas y el modelo PER hacia la evaluación del desempeño ambiental que resultan del primero.

Tabla III.4.7-7.- Se presentan las características del modelo “PER” Estado – Presión - Respuesta.

Modelo de presión estado respuesta		
Esquema	Concepto	Indicadores
Presión	Impactos ambientales generados por las actividades productivas.	Existe dos tipos de indicadores de presión: a) Presiones directas sobre el ambiente (impactos ambientales a cualquier componente ambiental).(mitigación) b) El tipo de actividad productiva, como se hace y de que etapas consta, de éste deriva el pronóstico y las acciones a implementar. (prevención)
Estado	Situación actual y tendencias de cambio de los sistemas ambientales.	Calidad Ambiental, cantidad y estado de los recursos naturales (concentraciones, superficies, etc.), de estos indicadores surgen las políticas de protección ambiental (medidas de prevención y mitigación).
Respuesta	Acciones realizadas o que se pretenden llevar a cabo para la atención de la problemática ambiental.	Resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación sobre los agentes de presión, a través de un programa de monitoreo, (conjunto de indicadores que permitan hacer un análisis global).

La metodología fue desarrollada en función de una serie de temas o problemas ambientales generados por las actividades productivas como el ejemplo que se muestra en la Tabla III.4.7-8, a los cuales se les buscó los indicadores ambientales adecuados, en función de un conjunto de indicadores “ideales” o generales y a partir de estos hacer un modelo de la dinámica de cada problema o tema. Cabe señalar, que los temas e indicadores derivaron de la propuesta que hizo la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), así como de las áreas técnicas del Instituto Nacional de Ecología (INE).

Tabla III.4.7-8.- Componentes ambientales seleccionados con sus indicadores ambientales a medir.

Componentes ambientales	Indicadores de desempeño ambiental	
Aire	Estado	Calidad del aire
	Presión	Emisiones a la atmósfera
	Respuesta	Grado de cumplimiento de los instrumentos normativos, monitoreo, normas voluntarias.
Residuos peligrosos	Estado	Estimación y manejo de residuos peligrosos
	Presión	Generación de residuos peligrosos
	Respuesta	Monitoreo de la Infraestructura y manejo
Residuos sólidos municipales	Estado	Residuos generados vs residuos manejados adecuadamente.
	Presión	Generación de residuos sólidos municipales a nivel regional y nacional
	Respuesta	Capacidad instalada para el manejo, tratamiento y reciclado de residuos.
Vida silvestre	Estado	Cobertura por tipo de vegetación (superficie), uso del suelo, riqueza biológica.
	Presión	Cambios en el uso del suelo, fragmentación del el hábitat, las prácticas ilegales o no reguladas, así como la introducción de especies exóticas.
	Respuesta	Programas de monitoreo para comprobar la aplicación de los instrumentos normativos, programas de restauración, conservación etc.
Cambio climático	Estado	Variación de la temperatura global y Concentraciones de gases invernadero a nivel global.
	Presión	Emisiones de gases de efecto invernadero
	Respuesta	Estudios sobre la vulnerabilidad de México ante el cambio climático global que se reflejan en la desertificación y sequía de los ecosistemas.

El valor de un indicador está basado y limitado por la calidad de los datos que lo sustentan, por tal motivo fue necesario establecer criterios para asegurar que la información base tenga la confiabilidad requerida. Los criterios para la selección de indicadores varían de acuerdo a la institución o propósitos. La OCDE, en particular, establece los lineamientos presentados en la Tabla III.4.7-9 (Bakkes, J.A., 1994 en SEMARNAP, 1997).

Tabla III.4.7-9.- Criterios que se deberán considerar en la selección de indicadores.

Criterios para la selección de indicadores	
Un indicador debe:	Proporcionar una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas.
	Ser sencillo y fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias a través del tiempo.
	Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas.
	Proporcionar una base para las comparaciones internacionales.
	Aplicable a escala Nacional o Regional, según sea el caso.
	Debe existir un valor con el cual puede ser comparado.

Criterios para la selección de indicadores	
Criterios técnicos:	Debe estar teórica y científicamente bien fundamentado.
	Debe basarse en consensos internacionales.
	Debe ser capaz de relacionarse con modelo económico, de pronóstico.
Los datos necesarios para evaluar los indicadores se caracterizan por:	Deben estar disponible con una "razonable" relación costo/beneficio.
	Deben estar bien documentados y se debe conocer su calidad.
	Deben ser actualizados a intervalos regulares.

El listado de criterios antes señalados no es limitativo, es decir; se pueden enriquecer agregando o eliminando sin que los resultados se vuelvan sesgados a lo que se quiere medir, es decir; sin perder el objetivo de lo que se quiere medir o hacer relevante en el proyecto.

Con base en este marco teórico se sustenta técnicamente la utilización de un indicador ambiental el cual engloba un conjunto de resultados técnicos y científicos, que se traduce en los indicadores ambientales. Desde este punto de vista, es importante mencionar que la información técnica científica está plasmada en el capítulo del presente documento, referente a los componentes ambientales que conforman el sistema de la región donde se pretende llevar a cabo el taponamiento de los 7 pozos, siendo el aire, el suelo, la hidrología, la biodiversidad, el social y el paisaje. Los resultados de la interacción de dichos componentes, se denominaron como el estado base, estos resultados se consideraron como criterios ecológicos que sustentan en gran parte la toma de decisiones.

La definición del estado que guardan los factores analizados se efectuó a través de indicadores seleccionados de entre los atributos, estos indicadores se evaluaron mediante juicio de expertos (grupo técnico de evaluación), estimaciones, mediciones en campo y de información documental disponible.

Se obtuvo como resultado un listado de factores y atributos ambientales con la clasificación de indicadores que describen el contexto local o del Área de Influencia. En la Tabla III.4.7-10, muestra los factores que comprenden el sistema y los indicadores seleccionados a través de los cuales se evaluó su estado.

Tabla III.4.7-10.- Componentes ambientales que componen el área de influencia y sus indicadores de estado.

Área de evaluación	Componente	Indicador
Área de Influencia	Aire	Calidad del aire
	Agua	Calidad del agua
	Vegetación	Especies protegidas
	Fauna	Especies protegidas

En la Tabla III.4.7-11 se describen los indicadores que se usarán en el diagnóstico por su relevancia en el contexto regional y local, se considerará su calidad actual como el escenario base.

Tabla III.4.7-11.- Indicadores ambientales considerados para el diagnóstico en el Área Contractual Misión

Indicador	Normatividad	Comentarios
Calidad del agua	NOM-001-SEMARNAT-2021 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Durante el taponamiento de los pozos en mención pueden existir descargas de aguas residuales de uso doméstico.
Calidad del aire	NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Aplicable a los vehículos automotores que se utilizan en el trayecto para llevar a cabo la operación de taponamiento de los pozos en mención.
Calidad del aire	NOM-045-SEMARNAT-2017 Vehículos en circulación que usan diésel como combustible- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
Calidad del aire	NOM-050-SEMARNAT-2018 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	Durante el taponamiento de pozos se utilizarán camionetas y camiones de carga con este tipo de sistema de combustión, para el transporte de insumos y personal para la realización de las actividades y obras programadas.
Calidad del suelo y agua	NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el taponamiento de los pozos, se generarán diversos tipos de residuos peligrosos.
Calidad del suelo y agua	NOM-054-SEMARNAT-1994 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos	Durante las actividades de taponamiento, se generarán residuos peligrosos que requieren de una clasificación conforme a sus propiedades CRETIB.

Indicador	Normatividad	Comentarios
	considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	
Especies protegidas de la Biodiversidad	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.	La superficie donde se llevará a cabo el taponamiento de los pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320, se ubican en plataformas existentes, por lo que no se afectarán especies normadas de flora y fauna.
CALIDAD DEL AIRE	NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante el taponamiento de los pozos en mención, se utilizarán camionetas y camiones de carga pesada para el transporte de materiales y personal. Por lo anterior se están implementando programas de mantenimiento de las unidades y las labores se hacen en horarios que no afectan a la diversidad biológica.

Una vez establecidos los indicadores se verificaron en campo la presencia y estatus de éstos.

Se identificaron aquellos factores y atributos relevantes o críticos para el funcionamiento del Área de Influencia, conforme a los resultados de caracterización ambiental.

III.4.8 ESTRUCTURA DEL CONTEXTO AMBIENTAL LOCAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Definir la estructura del contexto regional y local, es el resultado del análisis de los datos generados por la caracterización realizada para la zona, a partir de ello se describieron:

1. Comportamiento de los procesos de deterioro ambiental natural de la zona.
2. Estatus de conservación.

Posteriormente se determinaron semicuantitativamente el estado de estos factores a través de indicadores seleccionados, los cuales fueron evaluados, por metodologías como: análisis de especialistas (grupo técnico de evaluación), estimación de índices, mediciones realizadas en campo y de información documental disponible.

Con base en los indicadores de estado seleccionados y presentados en la Tabla III.4.7-11 y los resultados arrojados en la caracterización ambiental se tomaron como el escenario base previo a la realización de Taponamiento de los 7 pozos como se muestra en la Tabla III.4.8-1.

Tabla III.4.8-1.- Indicadores ambientales de los pozos para taponamiento.

Manejo Integral de Cuencas Área Contractual Misión										
Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Contexto Regional	POET-RCB	Otros sectores productivos		Contexto local u Área de Influencia	Operación y mantenimiento regulada por las Normas Oficiales Mexicanas		
			km ²	UGAS	Petrolero	Agropecuario	Uso del suelo y vegetación %	Factores	Indicador	Límites máximos permisibles
RH-24 Bravo Conchos	B, C	a y b	A y B	APS-106, APS-110, APS-15, APS-159, APS-16, APS-171, APS-173, APS-175, APS-176, APS-178, APS-183, APS-193, APS-195, APS-20, APS-22, APS-24, APS-26, APS-28, APS-29, APS-35, APS-56, APS-68, APS-74, APS-96, APS-98, PRO-304, PRO-306, PRO-309, PRO-311, PRO-315, PRO-317, PRO-324, PRO-338, PRO-352, PRO-356, PRO-357, PRO-359, PRO-365, PRO-368, PRO-373, PRO-375, PRO-381, PRO-386, PRO-392, PRO-404, PRO-405, PRO-406, PRO-408, PRO-409, PRO-413, PRO-425, PRO-430, PRO-432, PRO-460, PRO-500, RES-506, RES-511, RES-568, RES-570, RES-582	Campos de desarrollo del Área Contractual Misión	Ganadería extensiva y áreas agrícolas	RA, TA, MET, MKX, PC, PI, VH, Vsa MET, Vsa MSM y Vsa MKX	Atmósfera	Calidad del aire	NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-050-SEMARNAT-1993 NOM-080-SEMARNAT-1994
								Suelo	Calidad del suelo	NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-054-SEMARNAT-1994 NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
								Hidrología (superficial y subterránea)	Calidad del agua	NOM-001-SEMARNAT-2021
								Vegetación	Especies protegidas	NOM-059-SEMARNAT-2010
								Fauna	Especies protegidas	NOM-059-SEMARNAT-2010
								Instalaciones (pozos)	Nivel de afectación Daños ambientales y preexistentes	NOM-115-SEMARNAT-2003
		Total			1,841.84 km ²			1,841.84 km ²		

RA=: Agricultura de riego, TA= Agricultura de temporal, MET=Matorral Espinoso Tamaulipeco, MKX=Mezquital Xerófilo, PC=Pastizal cultivado, PI=Pastizal inducido, VH=Vegetación halófila xerófila, Vsa MET=Vsa de Matorral Espinoso Tamaulipeco, Vsa MSM= Vsa de Matorral submontano, Vsa MKX= Vsa de mezquital xerófilo.

Conclusión

De acuerdo a los resultados arrojados en el diagnóstico ambiental y conforme al criterio de manejo integral de cuencas, se observó que existe una alta actividad de los sectores primarios como es el agropecuario y el petrolero dentro y fuera del Área de Influencia.

Lo anterior fue corroborado desde el punto de vista local, es decir; el estado actual del área de influencia, está en áreas severamente impactadas por las actividades agrícolas y pecuarias, las cuales no tienen control del uso y manejo del suelo.

Otro aspecto importante que hay que mencionar es que la gran mayoría de las actividades petroleras, como es la exploración, perforación de pozos, instalación de ductos e infraestructura de producción, taponamiento en lo que hoy corresponde a el Área Contractual Misión, se realiza desde los años 40"s, lo cual indica la existencia de impactos acumulado y probables sinérgicos. No obstante, con la aplicación y cumplimiento de términos y condicionantes emitidos en la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental del Proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004 – 2022, se esperaría que los últimos 15 años no se vea impactos serios a los componentes ambientales por las actividades del sector hidrocarburos. Cabe señalar, que lo que se observa; es que las actividades agrícolas y pecuarias son significativas dentro del Área Contractual Misión. Como se mencionó a lo largo del capítulo del presente documento es para el taponamiento de 7 pozos que ya cuentan con camino de acceso y plataforma construida dentro de la cartera de obras de la Cuenca de Burgos 2004-2022.

III.5 e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

La evaluación del impacto ambiental es un instrumento de política ambiental que tiene como finalidad diseñar las estrategias jurídicas para la regulación de las actividades productivas privadas o públicas sobre los sistemas ambientales terrestres y marinos, las cuales quedaron establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El cumplimiento de dichas figuras jurídicas, requieren del soporte teórico práctico donde la evaluación del impacto ambiental tiene como objetivo; identificar, evaluar y proponer medidas de prevención y/o regulación de los cambios que pueda sufrir un sistema ambiental particular en su estructura, composición y función (agua, suelo, biodiversidad, aire, social, entre los más importantes), por causas de tipo natural o antrópico (Primack *et al.*, 2001).

En la literatura especializada en evaluación del impacto ambiental Ramachandra, et. al., (2006); Garmendia, (2005); Espinoza (2007); Gómez Orea, (2003); Canter, (1999); Bojorquez, (1998); Conesa, (2010); Rau, (1980), entre otros, han proporcionado gran cantidad de información con respecto a métodos de identificación y evaluación del impacto ambiental de manera general o particular y ser aplicada en una actividad específica, no obstante ésta no es suficiente para decidir cual se ajusta más a las características de un país como México si tomamos en consideración sus valiosos atributos ambientales.

Es importante mencionar en este apartado, que la evaluación de Impactos Ambientales es el resultado del desarrollo de obras antrópicas, por lo tanto; los efectos en los componentes ambientales se observarán en el deterioro de su calidad la cual depende significativamente de la temporalidad de las obras. En el caso particular de las obras petroleras, se realizaron bajo el cumplimiento de términos y condicionantes emitidos en la resolución del Proyecto Integral Cuenca de Burgos, por lo que se espera los daños ambientales derivados de las actividades que aquí se presentan sean poco significativos, y se traten en general de *impactos residuales* en el área de influencia.

Por otro lado, es de vital importancia señalar, la existencia de otras actividades primarias que están interaccionando en el Área contractual Misión donde se ubican los 7 pozos, tal como la ganadería extensiva, la cual ha modificado significativa los ecosistemas observándose como un impacto ambiental al uso del suelo, que no es atribuible al sector hidrocarburos.

Lo antes mencionado, se sustentó con los trabajos de campo realizados en el área de influencia, los cuales permitieron hacer precisiones acordes en la identificación y evaluación de impactos ambientales.

Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando en un proyecto no se conoce los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, como la Matriz de Leopold modificado. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos son los diagramas de causa-efecto y en el caso donde ya se conocen los impactos que genera un proyecto es a través de una lista de verificación y cuestionarios.

III.5.1 Metodología para identificar y evaluar los daños ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles daños ambientales generados por el Proyecto en cuestión, se consideraron los siguientes parámetros: inmediatez, acumulación, sinergia, momento en que se produce, persistencia y reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad y continuidad; tanto en los impactos directos como en los indirectos, a través del uso de las siguientes técnicas:

- Listados Simples de actividades del proyecto y factores ambientales
- Matriz Modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente (Leopold, 1971)
- Diagramas de flujo
- Sobreposición de planos
- Análisis de expertos

El proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales se describe en los siguientes apartados. Para facilitar su comprensión, se ha dividido en sus dos principales actividades identificación y evaluación y se representa en el siguiente diagrama de flujo.

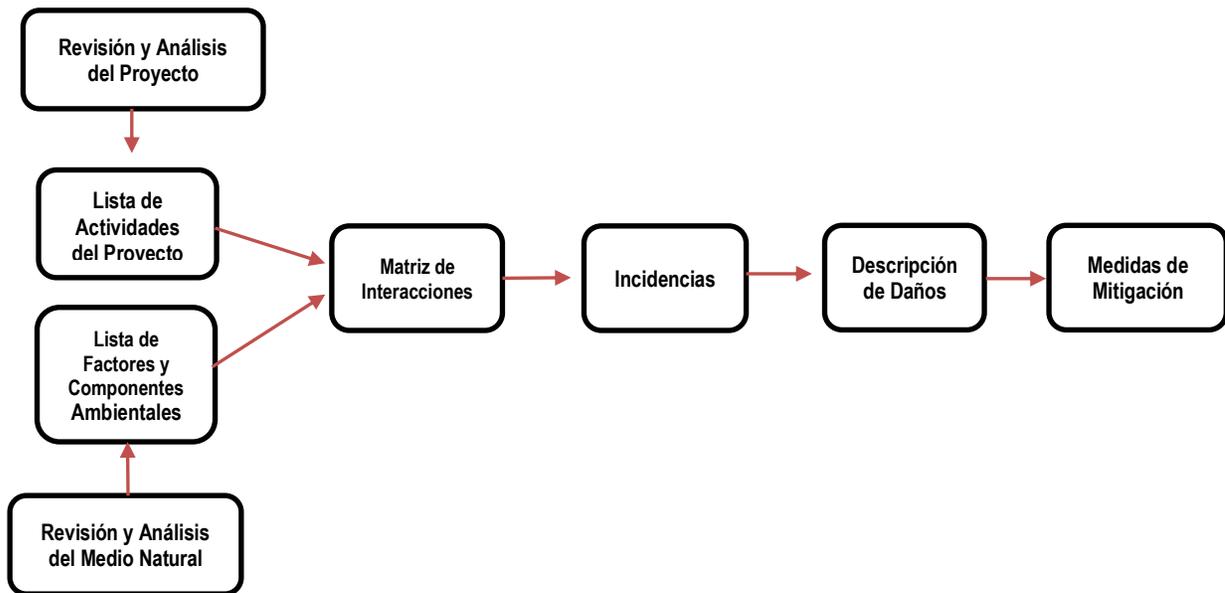


Figura III.5-1.- Diagrama de flujo del proceso de identificación de daños ambientales.

III.5.2 Descripción del proceso de identificación de impactos

III.5.2.1 Elaboración de lista de acciones relevantes del Proyecto

El primer paso de la identificación de impactos, consistió en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades de cada una de las obras del proyecto en sus diferentes etapas.

Como se señaló al inicio del documento, se consideraron el estado actual del sitio, así como las etapas del proyecto planeadas, que en este caso es solo el taponamiento, con respecto de los componentes ambientales considerados en el Área de Influencia. Que las instalaciones consideradas son únicamente los

veinte pozos; que desde el punto de vista de la evaluación del impacto ambiental toma en cuenta todas actividades a realizar. En la siguiente Tabla III.5.2-1 se presentan las actividades por obra tipo.

Tabla III.5.2-1.- Lista de actividades identificadas por tipo a realizar en el taponamiento.

Tipo de obra	Etapa	Actividades
Pozo	Taponamiento	Uso de Vehículos, Maquinaria, transportación de equipo y materiales
		Desvinculación de la línea de recolección
		Cementación (Estado mecánico propuesto).
		Disparos (Puncher)
		Pruebas de hermeticidad
		Corte de cabezal y retiro de árbol de válvulas
		Colocación de placa en TR
		Colocación de Tubo, manómetro y placa descriptiva.
		Relleno de contrapozo y colocación barandal de protección
		Colecta y manejo de lodos del pozo (4m ³ Aproximadamente por pozo).
		Transporte y disposición final de lodo
		Generación de residuos sólidos
		Generación de residuos peligrosos
		Generación de aguas residuales

III.5.3 Elaboración de lista de factores y atributos ambientales

Mediante una revisión exhaustiva de informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos, de literatura citada al inicio de este texto, así como de la opinión de expertos y tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del sistema ambiental del Área de Influencia se elaboró el inventario de los factores y atributos ambientales que se presentan en la Tabla III.5.3-1.

Tabla III.5.3-1.- Listado de factores y atributos ambientales del área de influencia.

Sistema ambiental	Subsistema	Factor	Atributos	
	Biótico y Abiótico	Atmósfera (aire)		Calidad del aire (NOx y SO ₂)
				Partículas suspendidas
				Nivel de ruido
		Suelo		Propiedades químicas
		Hidrología superficial		Calidad del agua
		Hidrología subterránea		Calidad del agua
		Fauna		Abundancia y desplazamiento
	Paisaje		Calidad visual	
	Social	Socioeconómico		Servicios públicos
			Empleo	

III.5.4 Identificación de Interacciones Ambientales

Con base en las Tablas III.5.2-1 y III.5.3-1, se generó una Matriz de Interacciones, la cual consideró únicamente la fase de taponamiento de pozos, con los factores y atributos del área de influencia, es decir una matriz de interacción Proyecto-Ambiente. A partir de esta, los diferentes grupos técnicos que se conformaron para llevar a cabo la evaluación de los daños ambientales, efectuándose un análisis basado en la estructura del área de influencia con cada una de las actividades por obra, que se ejecutarán para el proyecto. Este análisis permitió identificar las interacciones relevantes que pudieron dejar alguna evidencia de daño ambiental o impacto residual, aun cuando se hayan aplicado medidas de prevención y mitigación para cada una de las obras.

III.5.4.1 Descripción del proceso de evaluación de daños ambientales

III.5.4.1.1 Metodología de evaluación de daños ambientales

III.5.4.1.1.1 Índice de Incidencia

Para la evaluación de los daños ambientales, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold (1971), la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de este Proyecto. Esta matriz fue elaborada con base en los resultados de la Técnica de Listado Simple y de la Tabla de Doble Entrada de Interacciones proyecto-ambiente, seleccionando aquellos factores ambientales que pueden ser impactados.

La técnica de matrices consiste en interrelacionar las acciones del Proyecto (columnas), con los diferentes factores y atributos ambientales (filas). Las interacciones resultantes se describen con base en los siguientes criterios: inmediatez, acumulación, sinergia, momento en que se produce, persistencia y reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad y continuidad; los cuales servirán para determinar el índice de incidencia.

Los criterios antes señalados forman parte de la metodología para la determinación del índice de incidencia, propuesto por Gómez Orea, 2003.

III.5.4.1.1.1 Determinación del índice de incidencia

De acuerdo con la metodología propuesta por Gómez 2003, que a continuación se describe textualmente y donde se describe a la *incidencia* como la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la *intensidad* y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. En ese sentido la determinación de la incidencia se considerarán los atributos antes señalado más la *intensidad* que es el grado de la alteración y ocasionalmente, la extensión: área de influencia del efecto en relación con el total del entorno considerado.

En las Tablas III.5.4-1 y III.5.4-2, se presentan los atributos que caracterizan los impactos ambientales, la descripción de cada uno de ellos, el carácter de los atributos y la escala y peso de cada uno de ellos, que se

usarán para la determinación del índice de incidencia de los factores ambientales evaluados en el Área de influencia.

De acuerdo a la información presentada en las tablas antes señaladas, se calculará en índice de incidencia, el cual variará en un ámbito de 0 a 1.

La metodología propuesta menciona que los valores de incidencia son determinados por:

- a) *Una de carácter informal a partir de los atributos que los describen: a un impacto cuyos atributos se manifiesten en la forma más favorable, se le atribuirá un índice de incidencia próximo a 0; así a un impacto de escasa intensidad, temporal, reversible, simple, no sinérgico, poco extenso y que produce sus efectos a largo plazo, le corresponderá un índice de incidencia próximo a 0; por el contrario a un impacto intenso, permanente, irreversible, irrecuperable, acumulativo, sinérgico, extenso y que produce sus efectos de forma inmediata, tendrá un índice de incidencia próximo a 1; atributos de carácter intermedio determinarán valoraciones intermedias.*
- b) *Otra de carácter formal que se desarrolla en cuatro pasos:*
 - i Primero tipificar las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.*
 - ii Segundo atribuir un código numérico a cada forma, acotada entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato, 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2, difícil 3.*
 - iii Aplicar una función, suma ponderada (u otra), para obtener un valor.*
 - iv Estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la expresión:*

$$\text{Incidencia} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Ver desarrollo en Tabla III.5.4-2.

Tabla III.5.4-1.- Características de los impactos ambientales.

Atributos	Descripción	Carácter de los atributos	Código/valor
Signo	Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general	Benéfico	+
		Perjudicial	-
		Difícil de calificar sin estudios	x
Inmediatez	Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario	Directo	3
		Indirecto	1
Acumulación	Simple o acumulativo. Efecto es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce afectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente en gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativo	3
Sinergia	Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple	Leve	1
		Media	2
		Fuerte	3
Momento en que se produce	Es corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente	Corto	3
		Medio	2
		Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado	Temporal	1
		Permanente	3
Reversibilidad	Reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo	A corto plazo	1
		A Mediano plazo	2
		A largo plazo o no reversible	3
Recuperabilidad	Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable	Fácil	1
		Media	2
		Difícil	3
Periodicidad	Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; Efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	Periódico	3
		Irregular	1
Continuidad	Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce un alteración contante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular	Continuo	3
		Descontinuo	1

Gómez Orea, 2003.

Tabla III.5.4-2.- Cálculo del Índice de Incidencia.

Clasificación de los Impactos						
Escala y Peso						
Signo del efecto (C)	Benéfico	+	Perjudicial	-	Difícil de calificar sin estudios	0
Inmediatez (I)	Indirecto	1		Directo		3
Acumulación (A)	Simple	1		Acumulativo		3
Sinergia (S)	Leve	1	Media	2	Fuerte	3
Momento (M)	Largo plazo	1	Medio	2	Corto	3
Persistencia (P)	Temporal	1		Permanente		3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1	A medio plazo	2	A largo plazo o no reversible	3
Recuperabilidad (R)	Fácil	1	Media	2	Difícil	3
Continuidad (C)	Discontinuo	1		Continuo		3
Periodicidad (P)	Irregular	1		Periódico		3
Total	Mínima	9		Máxima		27
Determinación de la Incidencia						
Incidencia = I + A + S + M + P + R + R + C + P						
La expresión puede consistir en la suma ponderada de los códigos (que tienen una carga cuantificada) de los atributos ponderados, se puede considerar la expresión simple:						
Obtención de Índice de Incidencia de impacto: $I = \sum \text{Atributo} * \text{Peso}$						
Obtención del Índice de Incidencia Estandarizado: $I_{\text{Estandarizado}} = (I - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}})$						
Siendo:						
I = El valor de incidencia obtenido por un impacto						
I _{máx} = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.						
I _{mín} = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.						
El índice de incidencia debe magnificarse cuando se da alguna circunstancia que haga crítico el impacto: ruido en la noche, vertido contaminante inmediatamente arriba de la toma de agua de un pueblo, situaciones de verano o invierno, etc.						
Categoría de significancia de los impactos ambientales evaluados.						
Categoría	Interpretación					Intervalo de valores
No relevante	Se presentan alteraciones de muy bajo impacto a componentes y factores que no comprometen a la integridad de los mismos.					Menor a 0.33
Moderadamente relevante	Se presenta afectación a componentes y factores sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.					0.34 a 0.66
Relevante	Se presentan alteraciones en los componentes y factores que afectaron el funcionamiento o estructura de los ecosistemas.					Mayor a 0.66

III.5.5 Resultados de la identificación y evaluación de los impactos ambientales

Durante el desarrollo del proyecto consistente en el Taponamiento de 7 pozos, fueron identificados actividades generadoras de impactos derivados de la interacción de las actividades y el ambiente, para lo cual seguimos la metodología conocida como Matriz de Leopold (1971), la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares del Proyecto. Esta matriz fue elaborada doble entrada de Interacciones actividades del proyecto-ambiente, seleccionando aquellos factores ambientales que pueden ser impactados. Se identificaron 21 para aire, 6 para suelo, 4 hidrologías superficiales, 5 en hidrología subterránea, 2 de fauna, 1 en paisaje y 3 en socioeconómicos dando un total de 42 interacciones, de los cuales clasificaron como no relevantes.

Para la evaluación de la incidencia total en la Inmediatez se le otorgó el valor más elevado para no subvalorar, dado que si se coloca el valor de “1” (indirecto) la incidencia disminuye (A-1 a 0.06, A-2 a 0.06, A-5 a 0.11, A-7 a 0.22, A-8 a 0.06, A-9 a 0.11 y A-10 a 0.22), por lo que se utilizó el criterio del mayor efecto siendo donde se genera el impacto (directo con valor de 3) como se muestra en la siguiente Tabla III.5.5-1.

Tabla III.5.5-1.- Matriz de interacciones para el taponamiento

ATRIBUTO	TAPONAMIENTO													
	USO DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA, TRANSPORTACIÓN DE EQUIPO Y MATERIALES	DESVINCULACION DE LA LINEA DE RECOLECCION	CEMENTACION (Estado mecánico propuesto).	DISPAROS (Puncher)	PRUEBAS DE HERMETICIDAD	CORTE DE CABEZAL Y RETIRO DE ARBOL DE VALVULAS	COLOCACION DE PLACA EN TR	COLOCACION DE TUBO, MANOMETRO Y PLACA DESCRIPTIVA.	RELLENO DE CONTRAPOZO Y COLOCACION DE BARANDAL DE PROTECCION	COLECTA y MANEJO DE LODOS DEL POZO (4m3 Aprox por pozo).	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LODO	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
Calidad del aire (NOx, SO ₂)	ATM-1	ATM-2	ATM-3		ATM-4	ATM-5	ATM-6	ATM-7	ATM-8		ATM-9			
Partículas suspendidas	ATM-10		ATM-11			ATM-12			ATM-13		ATM-14			
Nivel de ruido	ATM-15		ATM-16	ATM-17		ATM-18	ATM-19	ATM-20			ATM-21			
Propiedades químicas	S-1		S-2							S-3		S-4	S-5	S-6
Calidad de agua										HS-1	HS-2		HS-3	HS-4
Calidad del agua			HSB-1							HSB-2	HSB-3		HSB-4	HSB-5
Abundancia y desplazamiento	F-1								F-2					
Calidad visual						P-1								
Servicios públicos												SC-1		SC-2
Empleo	SC-3													
	ATM	Atmosfera		F	Fauna									
	S	Suelo		P	Paisaje									
	HS-1	Hidrología superficial		Sc	Socioeconómico									
	HSB	Hidrología subterránea												

Tabla III.5.5-2.- Cálculo del índice de incidencia de los componentes evaluados.

Factor Ambiental	Atributo del Factor	Impacto Ambiental Atributo	Clave del impacto	INCIDENCIA											Índice de Incidencia	Categoría
				C	I +	A +	S +	M +	P +	R +	R +	C +	P	I		
Atmosfera (aire)	Calidad del aire (NOx, SO2)	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales	A-1	-	1	3	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Desvinculación de la línea de recolección	A-2	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	No relevante
		Cementación (Estado mecánico propuesto).	A-3	-	1	1	1	3	1	1	1	3	1	13	0.22	No relevante
		Pruebas de hermeticidad	A-4	-	1	1	1	3	1	1	1	3	1	13	0.22	No relevante
		Corte de cabezal y retiro de árbol de válvulas	A-5	-	1	1	1	3	1	1	1	3	1	13	0.22	No relevante
		Colocación de placa en TR	A-6	-	1	1	1	3	3	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Colocación de tubo, manómetro y placa descriptiva.	A-7	-	1	1	1	3	3	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Relleno de contrapozo y colocación de barandal de protección	A-8	-	1	1	1	3	3	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Transporte y disposición final de lodo	A-9	-	1	1	1	3	3	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
	Partículas suspendidas	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales	A-10	-	1	3	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Cementación (Estado mecánico propuesto).	A-11	-	1	1	1	3	3	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Corte de cabezal y retiro de árbol de válvulas	A-12	-	1	1	1	3	1	1	1	3	1	13	0.22	No relevante
		Relleno de contrapozo y colocación de barandal de protección	A-13	-	1	1	1	3	3	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Transporte y disposición final de lodo	A-14	-	1	3	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
	Nivel de ruido	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales	A-15	-	1	3	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Cementación (Estado mecánico propuesto).	A-16	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	No relevante
		Disparos (Puncher)	A-17	-	1	1	1	3	1	1	1	3	1	13	0.22	No relevante
		Corte de cabezal y retiro de árbol de válvulas	A-18	-	1	1	1	3	3	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Colocación de placa en TR	A-19	-	1	1	1	3	3	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Colocación de tubo, manómetro y placa descriptiva.	A-20	-	1	1	1	3	3	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Transporte y disposición final de lodo	A-21	-	1	3	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	No relevante

CAPÍTULO III

III - 125

Factor Ambiental	Atributo del Factor	Impacto Ambiental Atributo	Clave del impacto	INCIDENCIA											Índice de Incidencia	Categoría
				C	I +	A +	S +	M +	P +	R +	R +	C +	P	I		
Suelo	Propiedades químicas	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales	S-1	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Cementación (Estado mecánico propuesto).	S-2	-	3	1	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Colección y Manejo de lodos del pozo (4m ³ Aprox por pozo).	S-3	-	3	1	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Generación de Residuos Sólidos	S-4	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Generación de residuos peligrosos	S-5	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Generación de aguas residuales	S-6	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	No relevante
Hidrología superficial	Calidad del agua	Colección y Manejo de lodos del pozo (4m ³ Aprox por pozo).	HS-1	-	3	1	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	No relevante
		Transporte y disposición final de lodo	HS-2	-	3	1	1	1	1	1	1	3	1	13	0.22	No relevante
		Generación de residuos peligrosos	HS-4	-	3	1	1	3	1	1	3	1	1	15	0.33	No relevante
		Generación de aguas residuales	HS-5	-	3	1	1	3	1	1	3	1	1	15	0.33	No relevante
Hidrología subterránea	Calidad del agua	Cementación (Estado mecánico propuesto).	HSB-1	-	3	1	1	1	1	1	3	3	1	15	0.33	No relevante
		Colección y Manejo de lodos del pozo (4m ³ Aprox por pozo).	HSB-2	-	1	1	1	2	1	1	1	3	1	12	0.17	No relevante
		Transporte y disposición final de lodo	HSB-3	-	1	1	1	2	1	1	1	3	1	12	0.17	No relevante
		Generación de residuos peligrosos	HSB-4	-	3	1	1	1	3	1	3	1	1	15	0.33	No relevante
		Generación de aguas residuales	HSB-5	-	3	1	1	1	3	1	2	2	1	15	0.33	No relevante
Fauna	Abundancia y desplazamiento	Uso de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales	F-1	-	3	1	1	3	1	1	2	3	3	18	0.50	No relevante
		Relleno de contrapozo y colocación de barandal de protección	F-2	+	3	1	1	3	3	1	1	1	3	17	0.44	No relevante
Paisaje	Calidad visual	C Corte de cabezal y retiro de árbol de válvulas	P-1	+	3	1	1	1	3	2	1	1	1	14	0.28	No relevante
Socioeconómico	Servicios públicos	Generación de residuos peligrosos	SC-1	+	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
		Generación de aguas residuales	SC-2	+	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	No relevante
	Empleo	so de vehículos, maquinaria, transportación de equipo y materiales	SC-3	+	3	1	1	2	1	1	1	3	1	14	0.28	No relevante

III.5.6 Descripción de los impactos ambientales

De acuerdo a la metodología aplicada los intervalos del índice de incidencia, todas las interacciones resultaron con valores inferiores a 0.33 clasificado como NO relevante. Es decir, se presentan alteraciones de muy bajo impacto a componentes y factores que no comprometen a la integridad de los mismos.

Medidas de prevención y mitigación, que se deberán aplicar durante el Taponamiento de los 7 pozos Arcabuz 404, Arcabuz 411, Troncón 313, Troncón 316, Troncón 317, Troncón 319 y Troncón 320.

A continuación, en la Tabla III.5.6-1.se presenta las medidas de prevención y mitigación aplicables para el taponamiento de pozos, con respecto de los atributos ambientales involucrados en el Área de Influencia.

Tabla III.5.6-1.- Lista de medidas de prevención y mitigación.

No.	Medidas	Cumplimiento normativo
1	Se ajustarán al programa de capacitación y/o inducción ambiental orientados al adiestramiento y sensibilización de los trabajadores, con el fin de asegurar el cumplimiento y efectividad de las medidas de prevención, mitigación aquí señaladas.	Aplicación General
2	Realizarán la limpieza de los sitios al concluir la actividad de taponamiento; se deberán retirar la maquinaria, equipo e infraestructura de apoyo para la actividad.	
3	No se realizarán actividades fuera de los sitios del programa de taponamiento.	
Atmósfera (Aire)		
4	Cumplirán con límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores de circulación que usan gasolina como combustible y los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible, en las actividades de taponamiento.	NOM-041-SEMARNAT-2015 NOM-045-SEMARNAT-2017
5	Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, deberá establecerse como velocidad máxima permisible de 40 km/h en camino de terracería al área de influencia. Esta medida deberá ser difundida al personal en el Programa de inducción ambiental, y mediante señalización en los propios caminos. En el caso de caminos que crucen por asentamientos humanos, la velocidad máxima será de 20 km/h.	Ley general del equilibrio y protección al ambiente
6	Cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	NOM-080-SEMARNAT-1994
7	Cumplir con la Normas Oficial Mexicana: que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición.	NOM-081-SEMARNAT-1994
8	Todos los vehículos deberán contar con programas de mantenimiento para minimizar las emisiones a la atmósfera.	NOM-025-SSA1-2014

Hidrología		
9	Las aguas residuales sanitarias generadas por actividades domésticas, sanitarios o fosas sépticas portátiles, deberán ser recolectadas y tratadas.	NOM-002-SEMARNAT-1996.
Manejo de residuos no peligrosos		
10	El manejo, transporte y disposición final de los Residuos Sólidos Urbano y Manejo Especial, se realizarán con empresas que cuenten con las autorizaciones vigentes.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y Reglamento.
11	Para evitar la dispersión de la basura Residuos Sólidos Urbano y Manejo Especial, los contenedores deberán ser almacenados con tapa y debidamente rotulados.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y Reglamento
Manejo de residuos peligrosos		
12	El manejo de residuos peligrosos se realizará en los términos de la Ley y reglamento.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables.
13	Aplicar las medidas preventivas para evitar derrames de aceite, combustibles y otras sustancias requeridas en la actividad de taponamiento, tales como charolas ecológicas y geo membranas.	Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente, Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.
14	Aplicar las medidas de emergencia cuando por caso fortuito o fuerza mayor se contaminen sitios con residuos peligrosos.	Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos y su reglamento
15	Deberán mantenerse registros y documentación probatoria respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos.	Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos
Fauna		
16	Queda prohibido: capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.	Ley general de vida silvestre.
17	En caso de presencia de fauna silvestre dentro de los sitios, dar aviso inmediato al personal de seguridad y medio ambiente para realizar el rescate y reubicación correspondiente por personal capacitado.	Ley general de vida silvestre. Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente

Aunado a las medidas de prevención y mitigación propuesta en este Informe Preventivo para el taponamiento de 7 pozos, están sustentadas en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto ambiental

En este sentido del cumplimiento de los lineamientos de SASISOPA y en materia ambiental se cuentan con los antecedentes de las procedencias siguientes (**Anexo “M”**):

- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/1667/2022.- Procedencia del Informe Preventivo para llevar acabo la ejecución de la actividad de taponamiento de 16 pozos en el Área Contractual Misión, Bitácora 09/IPA0282/09/22 de Fecha 30 de noviembre 2022.
- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0287/2021.- Procedencia del Informe Preventivo para llevar acabo la ejecución de la actividad de taponamiento de 9 pozos en el Área Contractual Misión, Bitácora 09/IPA0015/02/21 de Fecha 23 de febrero 2021.
- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0548/2020.- Procedencia del Informe Preventivo para llevar acabo la ejecución de la actividad de taponamiento de 20 pozos en el Área Contractual Misión, Bitácora 09/IPA0096/05/20 de Fecha 27 de mayo 2020.
- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0262/2020.- Procedencia del Informe Preventivo al Proyecto Perforación y Terminación del Pozo Santa Anita 281, Bitácora 09/IPA0099/01/20 de Fecha 05 de marzo 2020.
- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0152/2020.- Procedencia del Informe Preventivo para llevar acabo la ejecución de la actividad de taponamiento de 20 pozos en el Área Contractual Misión Arcabuz 328, Arcabuz 407, Arcabuz 441, Arcabuz 607, Bocaxa 11, Bonanza 9, Camargo 4, Gruñón 2, Integral 1, Misión 46, Misión 87, Misión 92, Presa 113, Presa 115, Santa Amita 228, Santa Anita 273, Santa Anita 303, Santa Anita 311, Santa Anita 411 y Trapiche 85, Bitácora 09/IPA0154/11/19 de Fecha 07 de febrero 2020.
- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/1728/2019.- Procedencia del Informe Preventivo al Proyecto Perforación y Terminación del Pozo Calí 16, Bitácora 09/IPA0069/11/19 de Fecha 21 de noviembre 2019.
- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/1444/2019.- Procedencia del Informe Preventivo al Proyecto Perforación y Terminación del Pozo Santa Anita 286, Bitácora 09/IPA0344/08/19 de Fecha 17 de septiembre 2019.

- Oficio ASEA/UGI/DGGEERC/0935/2019.- Procedencia del Informe Preventivo al Proyecto Perforación y Terminación de Pozos Arcabuz 640, Forcado 2, Forcado 3, Forcado 6, Santa Anita 277 y Santa Anita 285, Folio Bitácora 021293/05/19 de Fecha 18 de junio 2019.
- Oficio ASE/UGI/DGGEERC/0637/2019.- Procedencia a la Modificación al Proyecto conforme fue autorizado el Sistema de Administración Folio Bitácora 017519/03/19 de Fecha 03 de mayo 2019.
- Oficio ASE/UGI/DGGEERC/0627/2019.- Exención de MIA Actividades del Proyecto Plan de Desarrollo Folio Bitácora 09/DCA0520/12/18 de Fecha 25 de abril 2019.
- Oficio ASE/UGI/DGGEERC/0436/2019.- Procedencia del Informe Preventivo al Proyecto Perforación de Pozo Santa Anita 502, Expediente 28TM2018X0197 de Fecha 27 de marzo 2019.
- Oficio ASE/UGI/DGGEERC/0436/2019.- Procedencia del Informe Preventivo al Proyecto Perforación de los Pozos Arcabuz 652, Santa Anita 278 y Tepozán 2 28TM2018X0194 de Fecha 20 de marzo 2019.
- Oficios de Reportes Semestrales SASISOPA entregados a la ASEA en fecha 03 de Septiembre 2018 y 25 de Marzo 2019.
- Oficio de Reporte Anual SASISOPA entregados a la ASEA en fecha 04 de Marzo 2019.

Así mismo se hace mención que en el área de proyecto no se desarrollarán actividades de Reconocimiento y Exploración superficial de acuerdo al artículo 33 de la Ley de Hidrocarburos; estas actividades fueron desarrolladas por Pemex Exploración y Producción.

Seguimiento y control (monitoreo)

El monitoreo y vigilancia ambiental para el taponamiento, se elaborará conforme a los resultados de la interacción del proyecto, y con los diferentes componentes ambientales involucrados, así como las medidas de prevención y mitigación, de tal manera que se pueda llevar un control de todas las obras durante las etapas consideradas.

1. Objetivo

Contar con la documentación sistemática para facilitar la supervisión y evaluación, durante el taponamiento de los pozos, sobre los efectos al medio ambiente que pudieran generarse por dichas actividades.

2. Alcance

Este programa aplicará solo al taponamiento y se elaborará con base en la Normatividad Ambiental Mexicana Vigente.

Para poder llevar a cabo el seguimiento y control de la efectividad y eficacia de las medidas de prevención y mitigación en todas las fases de desarrollo será a través de un Sistema de Gestión Ambiental, donde se pueda medir por medio de un indicador eficacia y eficiencia, de tal forma que se pueda evidenciar el cumplimiento de las medidas propuestas, así como los términos y condicionantes que establezca en su caso la autoridad ambiental en la resolución correspondiente para el proyecto. Esto servirá para evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a las obligaciones ambientales y detectar áreas de oportunidad que permitan mejorar, sustituir o bien eliminar acciones o medidas preventivas y de mitigación.

En la Tabla III.5.6-3 se presenta un modelo para el seguimiento y control de las medidas propuestas y/o condicionantes, cabe señalar que este modelo es una función de transformación emitida por el juicio de experto.

Tabla III.5.6-3.- Control y monitoreo de las medidas de mitigación.

HOJA DEL INDICADOR	
Nombre del indicador	Efectividad de acciones
Descripción	Relación de lo ejecutado versus lo programado
Objetivo del indicador	Cumplir con la ejecución de todas las acciones (prevención y mitigación)
Fórmula de cálculo	$RA = \frac{\text{Acción ejecutada}}{\text{Acción programada}} \times 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta
Resultado Esperado (RE)	100 %
Fuentes de información	MIA-R, resolutivo. Informes incompletos
Limitaciones	Problemas de visita técnica
Representación gráfica	Gráficas

Indicador de Eficacia.

Grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados.

$$IF = (IE/RE) \times 100$$

Dónde:

IF = Indicador de Eficacia.

RA = Resultado Alcanzado (el cual está indicado en el indicador de efectividad).

RE = Resultado Esperado (el cual está indicado en la tabla anterior)

Indicador de eficiencia de ejecución.

$$IFC = (CEE/CAEE) \times 100$$

Dónde:

IFE = Indicador de Eficiencia de Ejecución.

CEE = Costo de Ejecución de la estrategia.

CAEE = Costo Asignado para la Ejecución de la Estrategia.

III. 6 f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO

En el **Anexo “N”**, se presentan los planos temáticos en electrónico de los factores ambientales involucrados, con respecto de la obra.

III.7 g) CONDICIONES ADICIONALES

Se apegará a las medidas propuestas para la prevención, mitigación de impactos en taponamiento y, dado que no se realizará el desmonte por tratarse de plataformas construidas.