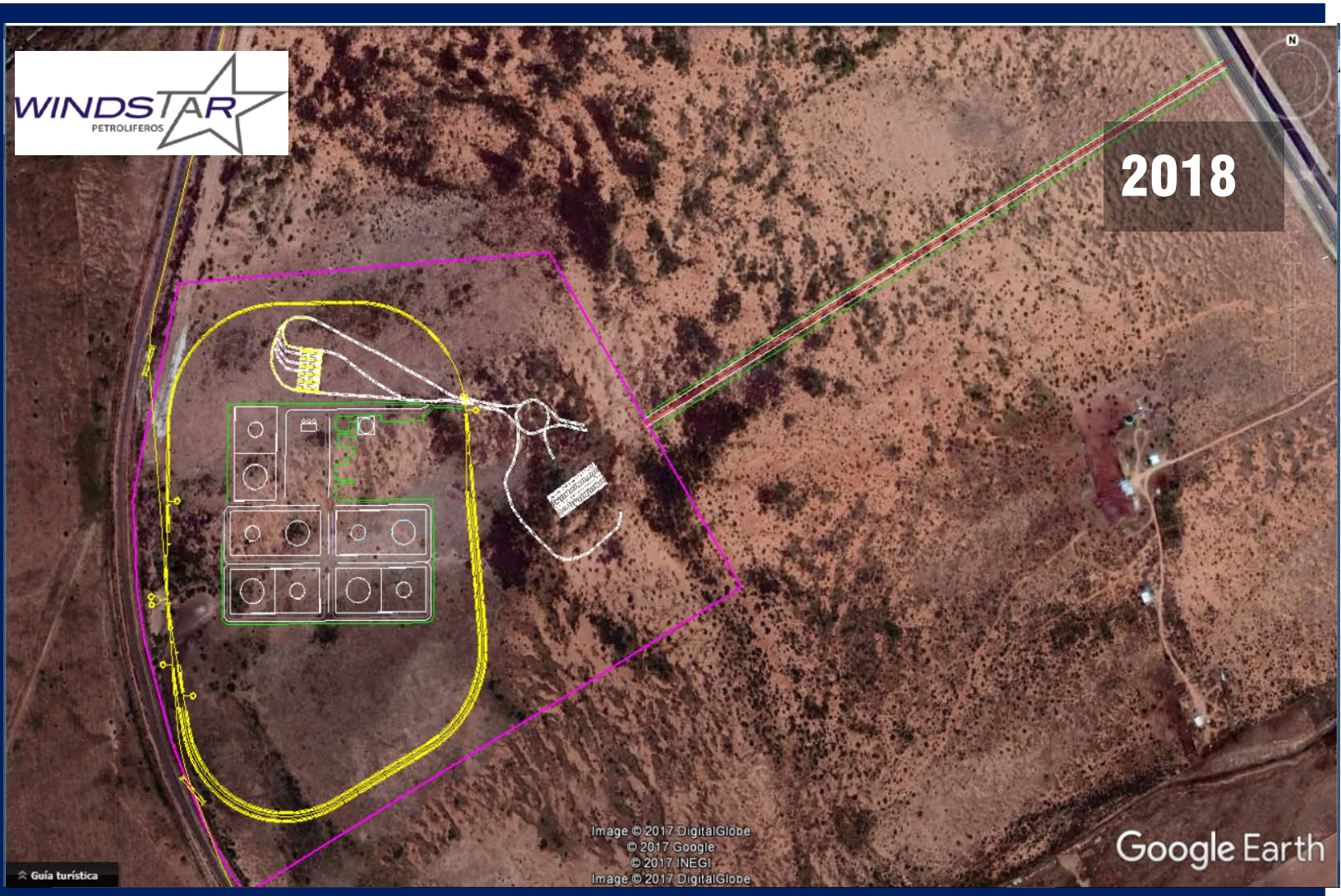
RESUMEN EJECUTIVO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PERTICULAR
INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

ALMACÉN DE PETROLÍFEROS DE CHIHUAHUA S.A. DE C.V.



"TERMINAL DE RECIBO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE PETROLÍFEROS "CHIHUAHUA""

Km 202 de la Carr. Chihuahua – Delicias; Col. Agrícola, Municipio de Chihuahua; Estado de Chihuahua.

Datos Generales del Proyecto.

El proyecto **"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""** comprende la etapa de Preparación de Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono de una Planta de Almacenamiento de Petrolíferos (Gasolinas Premium y Magna y Diésel).

Las obras y actividades se pretenden desarrollar en un predio que se localiza en: **Km 202 de la Carr. Chihuahua – Delicias; Col. Agrícola, Municipio de Chihuahua; Estado de Chihuahua.**

El presente proyecto comprende las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y en su caso Abandono una Planta de Almacenamiento de petrolíferos la cual constara:

1. **Camino de acceso.**
   Se construirá un camino de acceso de 20 m de ancho por 841.78 m aprox. de largo, que servirá para acceder al predio desde la carretera Chihuahua – Delicias-

2. **Sistema de Vías para la Recepción de Carrotanque que incluye:**
   - 21 posiciones de descarga para conectar los Carrotanques.
   - 3 cabezales de Recolección de Petrolíferos (Gasolina Regular, Gasolina Premium y Diesel) para su conducción a los tanques primarios.

3. **Zona de Tanques Subterráneos (Tanques primarios).**
   Los tanques subterráneos son parte del sistema para trasiego de productos a los tanques principales incluye:
   - Fosa de tanques primarios en donde se alojarán 3 tanques de 150 m3/C.U. (150,000.00 Litros: Gasolina Regular, Gasolina Premium y Diesel); de acero al carbón y de doble pared o fondo.
   - 2 tanques futuros para trasiego de Aceite de 150 m3/C.U. (150,000.00 Litros).
   - Arreglo de tres bombas tipo turbina vertical sumergibles para cada uno de los sistemas (Gasolina Regular, Gasolina Premium y Diesel, 9 en total).
   - 1 sistema de Medición para cada uno de los productos (Gasolina Regular, Gasolina Premium y Diesel; es decir; 3 en total).

4. **Zona de Tanques Atmosféricos (Tanques principales) que incluye:**
   - 1 tanque atmosférico de 8,000.00 m3 (8 millones de litros), para almacenamiento y trasiego de Diésel.
   - 1 tanque atmosférico de 8,000.00 m3 (8 millones de litros), para almacenamiento y trasiego de Gasolina Magna.
   - 1 tanque atmosférico de 3,000.00 m3 (3 millones de litros), para almacenamiento y trasiego de diésel.
   - 1 dique de Contención de 9,600.00 m3 (9 millones seiscientos mil litros).
   - 1 dique de Contención de 10,260.00 m^3 (10 millones doscientos sesenta mil litros).

5. **Zona de Trasiego al Sistema de Llenaderas de Autotanques.**
   El trasiego de Gasolina Regular, Gasolina Premium y Diesel, se realizará por medio de bombas centrifugas horizontales e incluye:
   - 2 bombas centrifugas horizontales para cada uno de los productos (6 en total)

- Un sistema de medición para cada uno de los productos (3 en total)

6. **Zona de tanque del sistema contraincendio y recuperación de vapores que incluye:**
   - 1 tanque atmosférico de agua contraincendio.
   - Planta de Recuperación de Vapores.
   - Cuarto de máquinas.

7. **Área de Llenaderas (Área de Despacho) que incluye:**
   - 3 islas para llenado de autotanques, cada una con la capacidad de llenar 6 autotanques a la vez, y cualquiera de los productos.
   - 3 islas futuras para llenado de autotanques, cada con la capacidad de trasegar Diésel o Gasolinas.

8. **Área de Estacionamiento que incluye:**
   - 26 cajones de estacionamiento de doble semirremolques.
   - 6 cajones de estacionamiento de semirremolques.
   - 40 Cajones para vehículos.
   - Caseta/Torre de control.

9. **Área de Almacenamiento de Aceite (Futura).**
   - **Dos tanques atmosféricos**

10. **Sistema de drenaje de aceite.**
11. **Vialidades.**
12. **Áreas Verdes.**

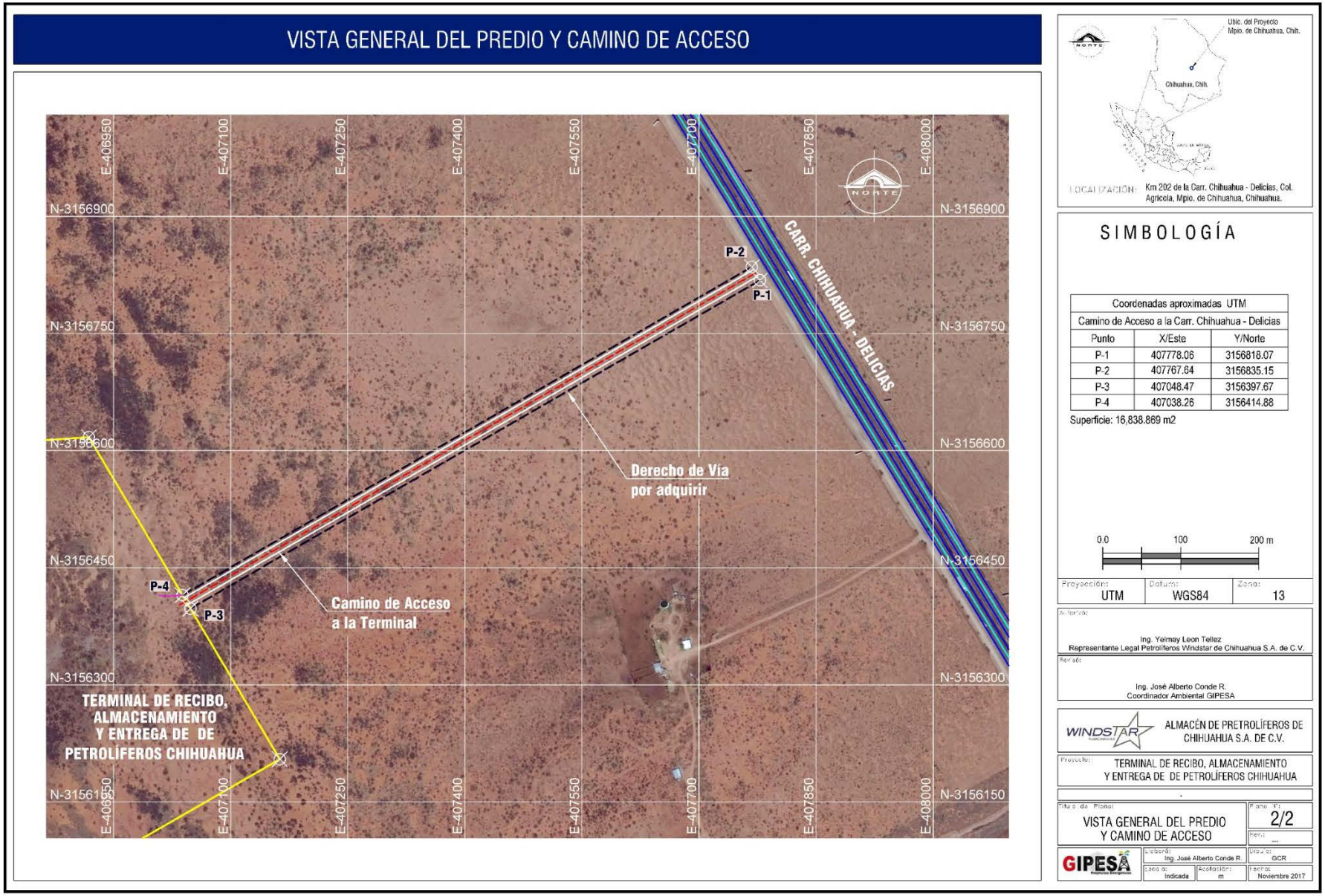
Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la planta son:

1. Recepción de Petrolíferos (Gasolinas Magna, Premium y Diésel) por medio de Carrotanques.
2. Trasiego a Tanques primarios.
3. Trasiego a Tanques atmosféricos principales,
4. Trasiego a Llenaderas o Despachadoras.
5. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
6. Actividades administrativas.

La construcción de la infraestructura que integra la planta se realizara bajo el estricto cumplimiento de la Norma Emergente ***NOM-EM-003-ASEA-2016 Especificaciones y Criterios Técnicos de Seguridad Industrial,*** además de normas, las mejores prácticas y procedimientos reconocidos a nivel internacional.

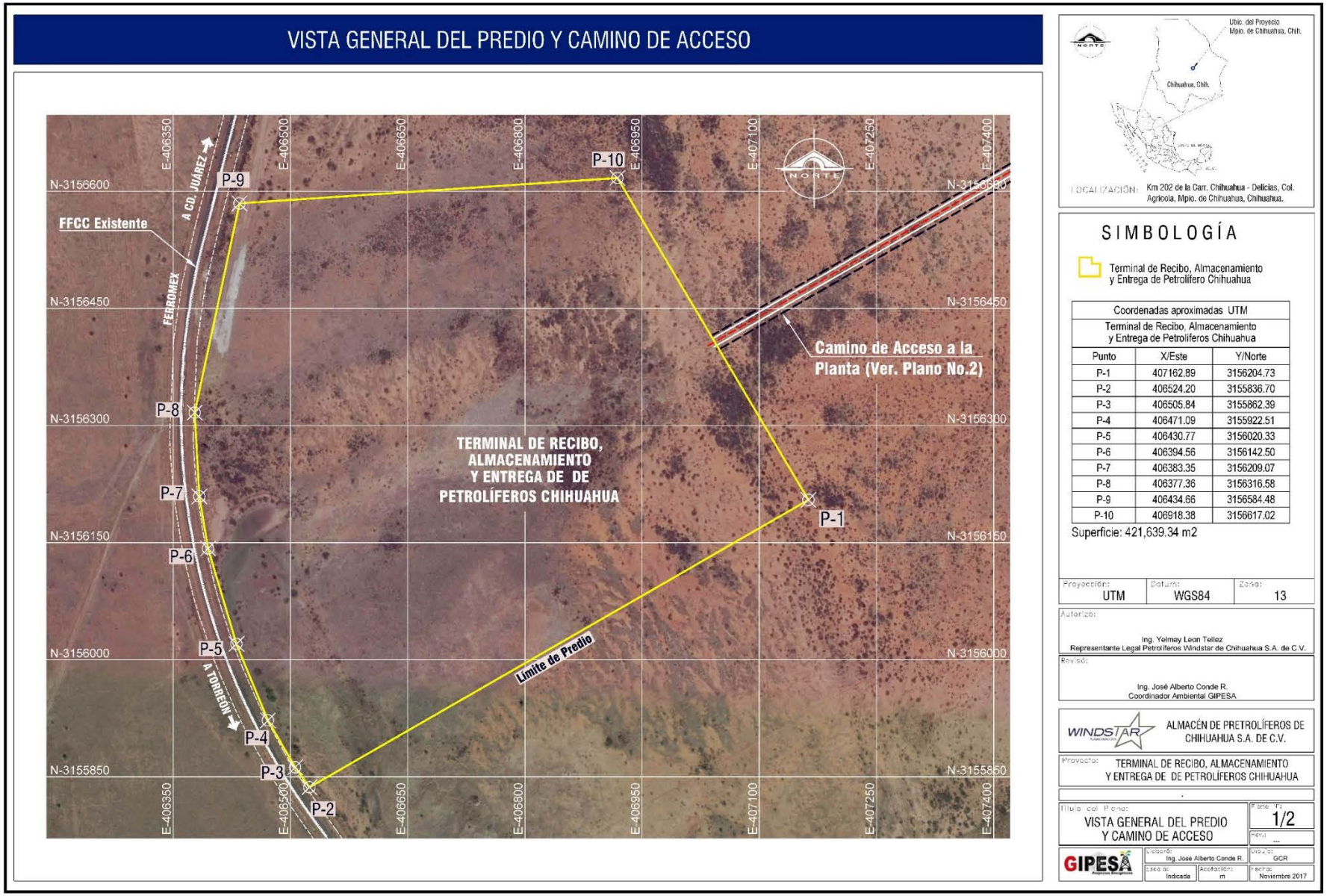
El proyecto contara con las debidas medidas de seguridad y prevención de accidentes e incidentes, un sistema de contraincendios automatizado para el paro automático de cualquier equipo que implique el trasiego de petrolíferos, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia y proteger a las personas y el ambiente.

Fig. 1 Vista General del camino de acceso.



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

Fig. 2 Vista General del predio.



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

Fig. 3 Representación gráfica del arreglo general de las obras que comprende el proyecto.

Dimensiones del proyecto.

a. Superficie Total del Predio.

La superficie del predio es de **42-163.9 Ha (421,639.34 m²),** que es resultado de fusionar cuatro polígonos (Anexo 2 Planos del Proyecto) en los que se desplantara la infraestructura necesaria para la operación fiable de la planta.

b. Superficie a afectada será igual a la superficie que ocupen las obras permanentes.

La superficie de las obras dentro del predio es de **147,913.95 m²** (**14-8 Ha**) incluyendo el camino de acceso, en la que se establecerá la terminal de recibo, almacenamiento y entrega de petrolíferos y que representa el 35.10 % de la superficie total del polígono delimitado.

La distribución de la infraestructura y la superficie que ocuparan dentro del predio es la siguiente.

Tabla 1 Distribución de áreas para el desarrollo de actividades

Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades propias de la terminal de almacenamiento		
Obra, Infraestructura, área.	**Superficie Total por Obra (m²)**	**Porcentaje %**
1. Sistema de vías A	7,834.48	1.86%
2. Sistema de vías B	16,453.50	3.90%
3. Llenaderas autotanques	16,122.52	3.82%
4. Zona de almacenamiento de combustibles y edificaciones	60,779.53	14.42%
5. Almacenamiento tanque de agua, red contra incendios	484.00	0.11%
6. Zona de acceso a llenaderas y estacionamiento de autotanques	4,698.56	1.11%
7. Estacionamiento de autotanques	24,702.49	5.86%
Subtotal	**131,075.08** m²	**31.09**
Áreas de afectación Camino de acceso.		
8. Camino de acceso a la planta (Incluye Derecho de Vía)	16,838.87	3.99
Subtotal	**16,838.87**	**3.99**
Total	**147,913.95**	35.08

De acuerdo a lo anterior, de la totalidad del predio las obras permanentes ocuparan el 35%, el resto del predio será nivelado.

c. Superficies con vegetación dentro del predio y superficie que será afectada.

De acuerdo a los resultados de los muestreos realizados en el predio en donde pretende desarrollarse las obras y actividades, las comunidades vegetales presentes corresponde a Matorral Desértico Micrófilo (**MDM**) y Pastizal Inducido (**PI**), también se tiene presencia de estrato arbóreo, pero no en macizos sino de forma dispersa y mayoritariamente aislada, en algunas áreas no se tiene presencia de estrato arbóreo.

Distribución de la Vegetación.

De acuerdo a lo recabado en campo la vegetación se distribuye de la siguiente forma, tomando en cuenta las asociaciones vegetales predominantes.

Matorral Desértico Micrófilo (MDM), el cual se presenta en manchones fragmentados de distintos tamaños, y dispersos en la superficie antes citada:

Áreas identificadas con Matorral Desértico Micrófilo		
No	**Ubicación**	**Superficie en m²**
1	**Camino de Acceso**	**9,546.56**
2	**Predio**	**2,475.45**
3		**1,590.96**
4		**9,202.12**
5		**5,444.63**
6		**63,760.58**
7		**846.781**
8		**1,326. 66**
9		**19,775.46**
10		**2,115.05**
11		**3,570.95**
12		**4,725.62**
13		**3,013.47**
	Total	**127,394.29 m²**
		12 – 74 Ha aprox.

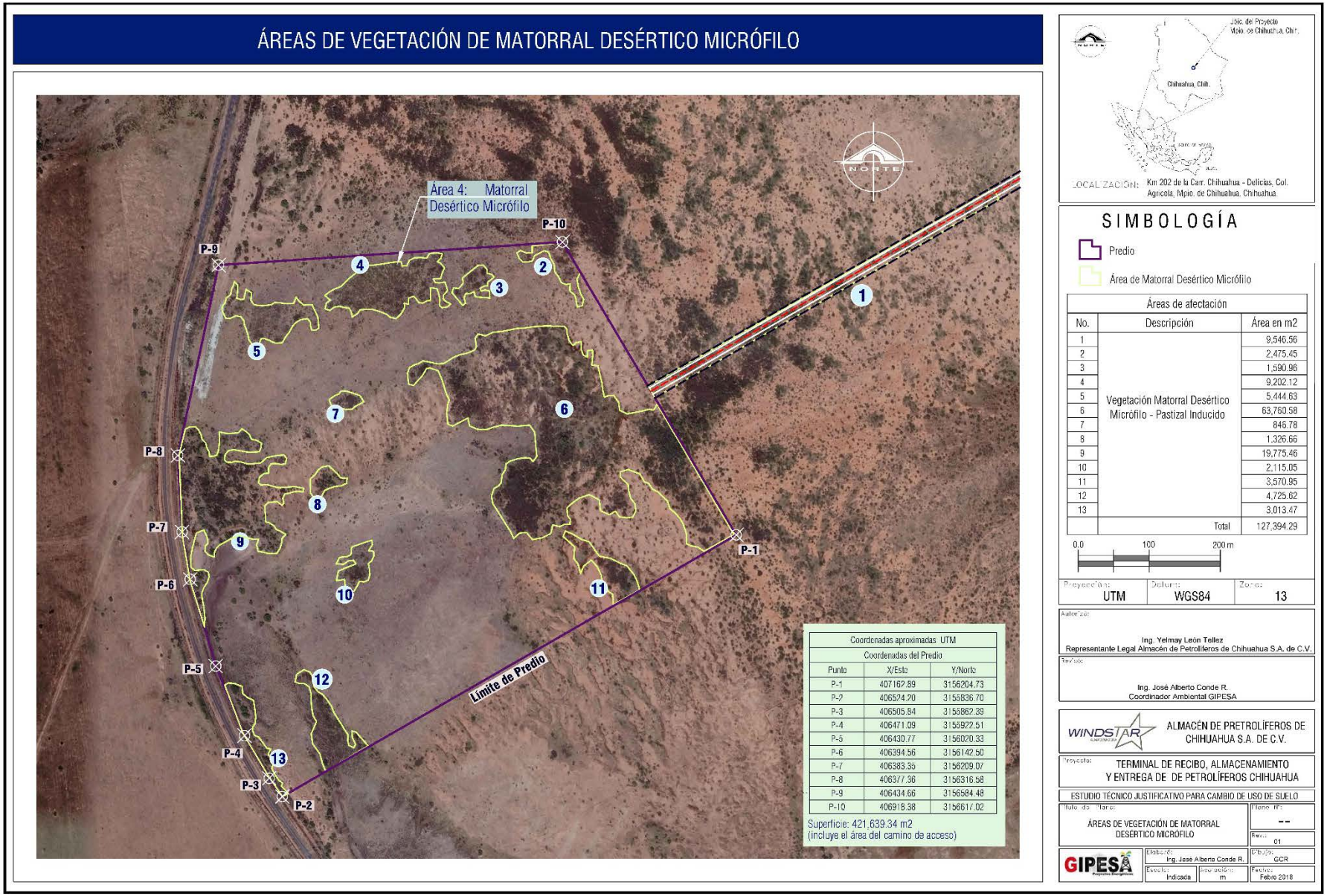
El resto de la superficie de acuerdo a las especies presentes se identificó como pastos inducidos que se desarrollan en todo el predio, intercalándose con el **MDM**.

Se tiene presencia de estrato arbóreo, los cuales no forman macizos, sino que se encuentran dispersos y aislados, y no en todo el predio, se observó que la mayor parte de este estrato se presenta en las inmediaciones de lo que es un abrevadero artificial.

Con base en lo anterior descrito tenemos que el Pastizal Inducido ocupa una superficie de **294,245.05 m² (29.424505 Ha).**

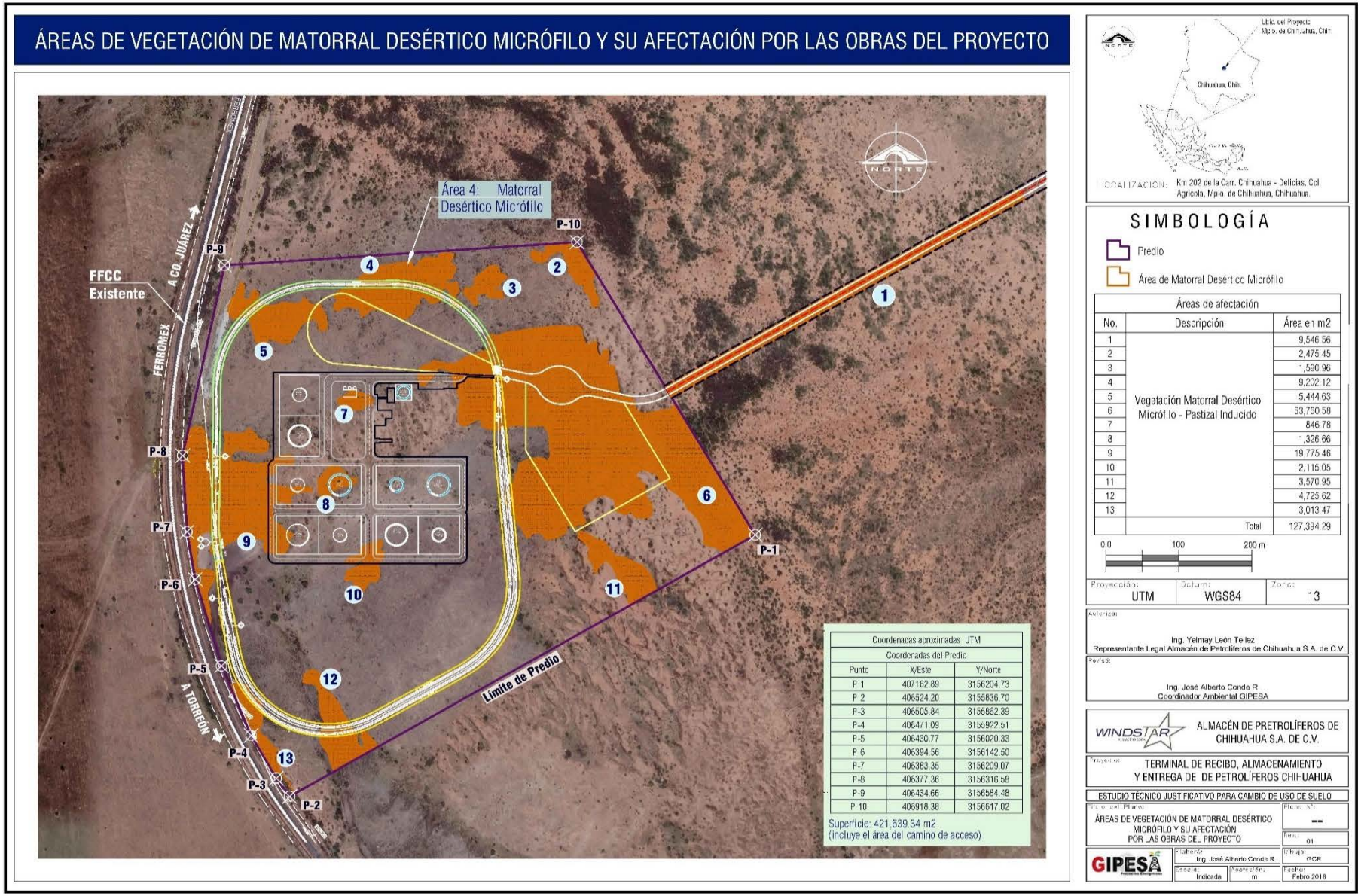
Bajo esta consideración y bajo la irregularidad de la distribución de las superficies que presentan cobertura con **MDM**, se georreferenció la infraestructura que comprende presente proyecto a fin de identificar la superficie que sería afectada por el desarrollo del proyecto, como se muestra en la siguiente imagen.

Fig. 4 Distribución de la Vegetación de MDM presente en el Predio.



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

Fig. 5 Representación gráfica del arreglo general de las obras y su incidencia sobre el Matorral Desértico Micrófilo.



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

De acuerdo a la imagen anterior y la delimitación de las áreas el desarrollo del proyecto requiere de afectar **107,299.49 m^2 de Matorral Desértico Micrófilo (MDM), esta superficie incluye el camino de acceso.** Por lo que prevé que una superficie de **20,094.80 m^2 de MDM será conservada, las áreas que se proponen conservar se muestran en la imagen No. 11**

De manera general las áreas que no serán intervenidas, serán dejadas en las condiciones naturales que presenta el predio. El área de **273,725.39 m^2 que no será ocupada por ningún tipo de obra o instalación,** será un área perimetral alrededor de los equipos e instalaciones, como un área de salvaguarda, de hecho, de las instalaciones principales se encuentra al centro del arreglo del sistema de vías.

La ubicación de la infraestructura principal es al centro del predio, la intención de este arreglo de distribución de la infraestructura es la de dejar una zona de amortiguamiento entre el área de almacenamiento y los predios aledaños.

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

Usos de suelo y Vegetación.

Zonificación INEGI y CONAFOR.

De acuerdo a las tendencias de cambio de uso de suelo, reportados por diferentes instituciones en diferentes años. Desde el año de 1997, donde se tiene los primeros reportes de uso de suelo casi el 50 % del predio presentaba un uso agrícola y pecuario y la otra parte correspondía a un matorral desértico micrófilo.

La zonificación forestal realizada por **CONAFOR**, se encuentra principalmente en la zona que no aplica como zona forestal, solo un pequeño pico pertenece a la zona de producción en la que puede darse un aprovechamiento forestal, esta fuera dentro de las áreas de conservación o restauración forestal prioritarias.

La cobertura del suelo pertenece a pastizal principalmente, lo que se observa en la capa de cobertura de suelo de México a 250 m, realizada por el centro canadiense de teledetección y CONABIO.

En la serie II de INEGI, publicado en el 2001, aproximadamente un 10 % del uso de la vegetación se reporta ya como pastizal inducido y el restante pertenece a agricultura de temporal anual.

Dicha descripción se conserva los siguientes años en la serie III (2006), IV (2009), como se observa actualmente en la serie V (2013) de INEGI., la cual es la más actual, el uso de suelo predominante es de **Agricultura de temporal anual y Pastizal inducido**.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo a la ubicación geográfica del proyecto, las obras y actividades que se desarrollaran se localizan en la **Región Ecológica: 9.13; Unidad Ambiental Biofísica: UAB 20 Bolsón del Mapimí Norte.**

La política Ambiental aplicación es de **Aprovechamiento Sustentable**, con un nivel de atención Prioritaria **Muy Baja**.

Los ejes rectores del desarrollo son**: Desarrollo Social - Ganadería – Minería y como coadyuvantes del desarrollo PEMEX (en este caso el sector Hidrocarburos).**

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCPC)

Estrategia de Zonificación.

El **PDUCPC** establece dos zonificaciones para establecer el ordenamiento de las actividades económicas y los usos de suelo, resalta la condición, de que, de acuerdo a la actualización efectuada, la zonificación primaria establecida por el PDU 2040 sufre modificaciones considerando que la delimitación entre usos urbanizables y no urbanizables de acuerdo al potencial de aprovechamiento urbano por las adecuaciones de usos analizadas e incluidas.

Zonificación Primaria

Para el presente proyecto el predio en donde se pretende la construcción de la planta de almacenamiento y distribución se encuentra fuera de los Polígonos de Zonificación Primaria del PDUCPC, por esto la el uso de suelo del proyecto se ha previsto con la clasificación de INEGI y lo constatado en sitio.

Usos de Suelo identificados en el sitio.

Los Usos de Suelo observados en campo corresponden en todas sus colindancias a actividades pecuarias, principalmente agricultura de riego y temporal; aunque en las inmediaciones se tiene presencia de un fraccionamiento en incipiente desarrollo, así como casas e infraestructura urbana de forma dispersa.

Usos de los cuerpos de agua.

De acuerdo a la ubicación del predio se tiene cerca el arroyo de tipo intermitente, denominado Los Nogales Sur, el cual es usado como abrevadero para el ganado, el cual no será afectado por la ejecución de las obras y actividades.

Tiempo de vida útil del proyecto.

La presente manifestación ampara las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y mantenimiento y en su caso abandono.

Con base a lo anterior se estima que la etapa de operación dure 30 años con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

Se estima la ejecución de las obras en un periodo de 24 meses y una vida útil de **30 años**, en la siguiente tabla se presenta el cronograma de trabajo propuesto.

Tabla 2 Programa calendarizado de la realización de las actividades para el cambio de uso de suelo.

Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.																					
Etapa o actividad a desarrollar	Meses													AÑO 1 HASTA AÑO 30							
	1 a 3		4 a 6		7 a 9		10 y 12		13 y 15		16 y 18		19 a 22		23 y 24		5	10	15	20	25	30
Obtención de Permisos Federales y Municipales	Se estiman de 8 a 12 meses obtener todos los permisos necesarios para el inicio de obras																				
Preparación del sitio.																					
Ubicación y delimitación del predio																					
Ejecución de programa de protección de fauna																					
Chapeo y delimitación física de las áreas de desmonte																					
Ejecución del Programa de Rescate de vegetación de lento crecimiento																					
Desmonte																					
Acopio y trituración de material vegetal susceptible de ser triturado																					
Despalme y recuperación de suelo fértil																					
Limpieza del Terreno																					
Ejecución del Programa de Reforestación																					
Obra civil																					
Nivelación y Acondicionamiento de Terraplenes y Terracerías																					
Excavaciones																					
Espuela de Ferrocarril																					
Excavaciones para las cimentaciones																					
Desplante de cimentaciones y planchas de Concreto																					
Urbanización de la Planta.																					
Obra mecánica																					
Obra eléctrica																					
Procuración e instalación de equipos																					
Pruebas a equipos.																					
Llenados de Tanques																					
Pruebas de operación																					
Operación																					
Inspección y Vigilancia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación																					

Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.									
Etapa o actividad a desarrollar	Meses				Años				
	1 a 3		4 a 6		Año1	Año 2	Año 3	Año 5	Año 6
Abandono.									
Desmantelamiento de instalaciones,									
Ejecución de las medidas de mitigación Limpieza, reciclaje, separación y retiro de residuos,									
Limpieza del sitio									
Ejecución del programa de Reforestación.									

Restricciones Jurídicas identificadas.

De acuerdo a los instrumentos jurídicos que le son aplicables al proyecto no se identifico que alguno

Metodología para la Definición del SA.

Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP):

Delimitada por la superficie que ocuparan las obras permanentes,

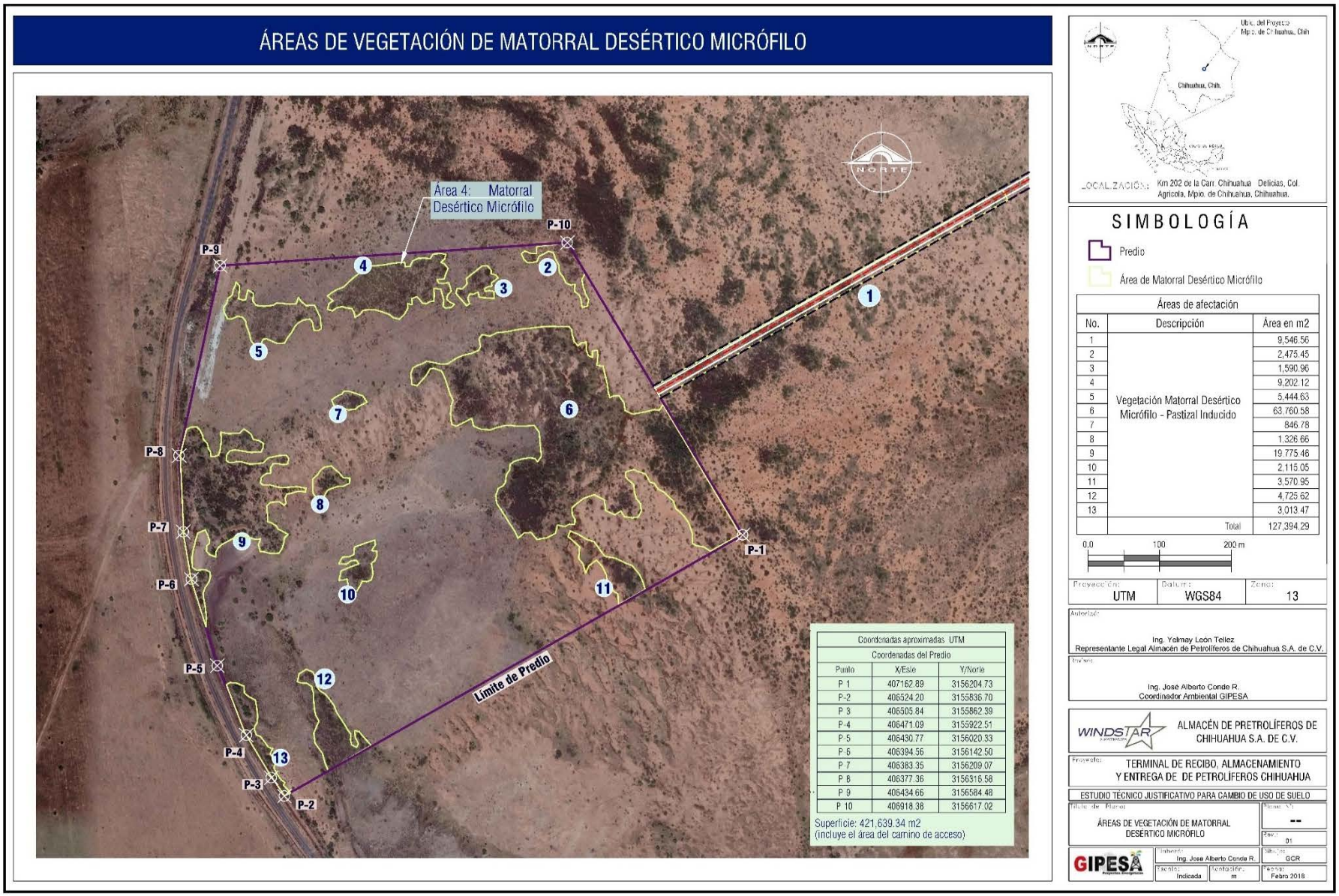
Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie).

La superficie que ocuparan directamente las obras, es decir los **421,639.34 m²** y por tanto sus efectos se darán únicamente sobre esta superficie, componentes ambientales como suelo, vegetación o hidrología no se verían afectados por la ejecución de la obras y actividades del proyecto.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 421,639.34 m²)

De acuerdo a los resultados de las observaciones y recorridos de campo y muestreos realizados en el predio seleccionado se encuentra una asociación vegetal compuesta por relictos de Matorral Desértico Micrófilo – Pastizal Inducido, que en indicador del estado de perturbación al que ha sido sometido el predio debido principalmente a la actividad pecuaria ganadera- agrícola.

Fig. 6 Zonificación de las áreas con MDM dentro del predio.



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

1) Área de Influencia del Proyecto. (AI)

El área de influencia se delimito en función de las condiciones ambientales que se presentan en un radio de 1000 m medidos de los límites del predio, en este caso como se puede observar las imágenes siguientes, la presencia de vegetación es escasa, solo presentándose, algunos manchones en los predio colindantes al Norte, y que se encuentran dentro de la superficie delimitada, más allá de estos límites las condiciones ambientales se consideran con un mayor grado perturbación pues se observan grandes extensiones carentes de vegetación o dedicadas a la agricultura.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie= 3, 195,096.44 m^2)).

Esta es la superficie que se estima que tendrá alguna afectación de formas secundarias ruido y generación de polvos y emisión de gases de combustión, sobre todo.

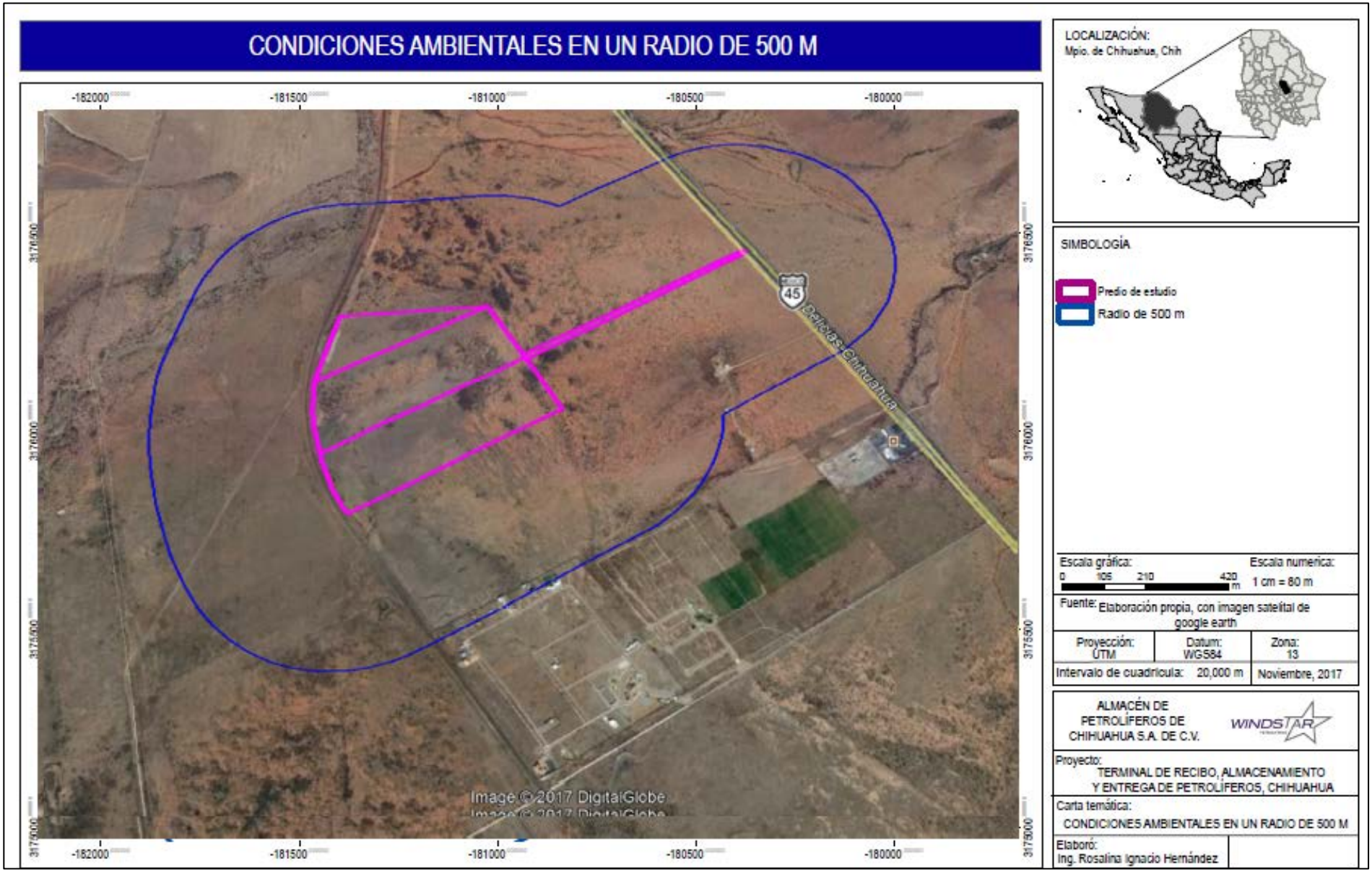
Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 3, 195,096.44 m^2)

De acuerdo a los resultados de las observaciones y recorridos de campo y muestreos realizados y las cartas de Uso de Suelo y Vegetación, así como imágenes satelitales el AI se encuentra en su mayor parte desprovista de vegetación y/o con presencia de pastizales inducidos, con escasa presencia de estrato arbustivo, el cual es claramente distinguible y que es muy similar a la que se encuentra dentro del predio, es decir relictos de Matorral Desértico Micrófilo – Pastizal Inducido.

Dentro de este radio no se tienen presencia de cuerpos de agua, o asociaciones vegetales diferentes a las presentes del predio.

Por otra parte, la generación ruido por la operación de maquinaria pesada y las emisiones de gases producto de la operación de la misma no tendrá efectos sobre la ciudad de Chihuahua, ya que este se ubica a más de 7 km aprox. Por lo que no es un factor que se considere para ampliar el área de influencia.

Fig. 7 Condiciones ambientales en un radio de 500 m



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

Caracterización Ambiental del Predio.

Vegetación.

El predio en donde pretende desarrollarse el proyecto se enclava en la región semi-árida del país, donde la cubierta vegetal, es variada desde el punto de vista fisonómico, predominando en el paisaje las formaciones de matorral xerófilo, según lo recabado en el muestreo realizado.

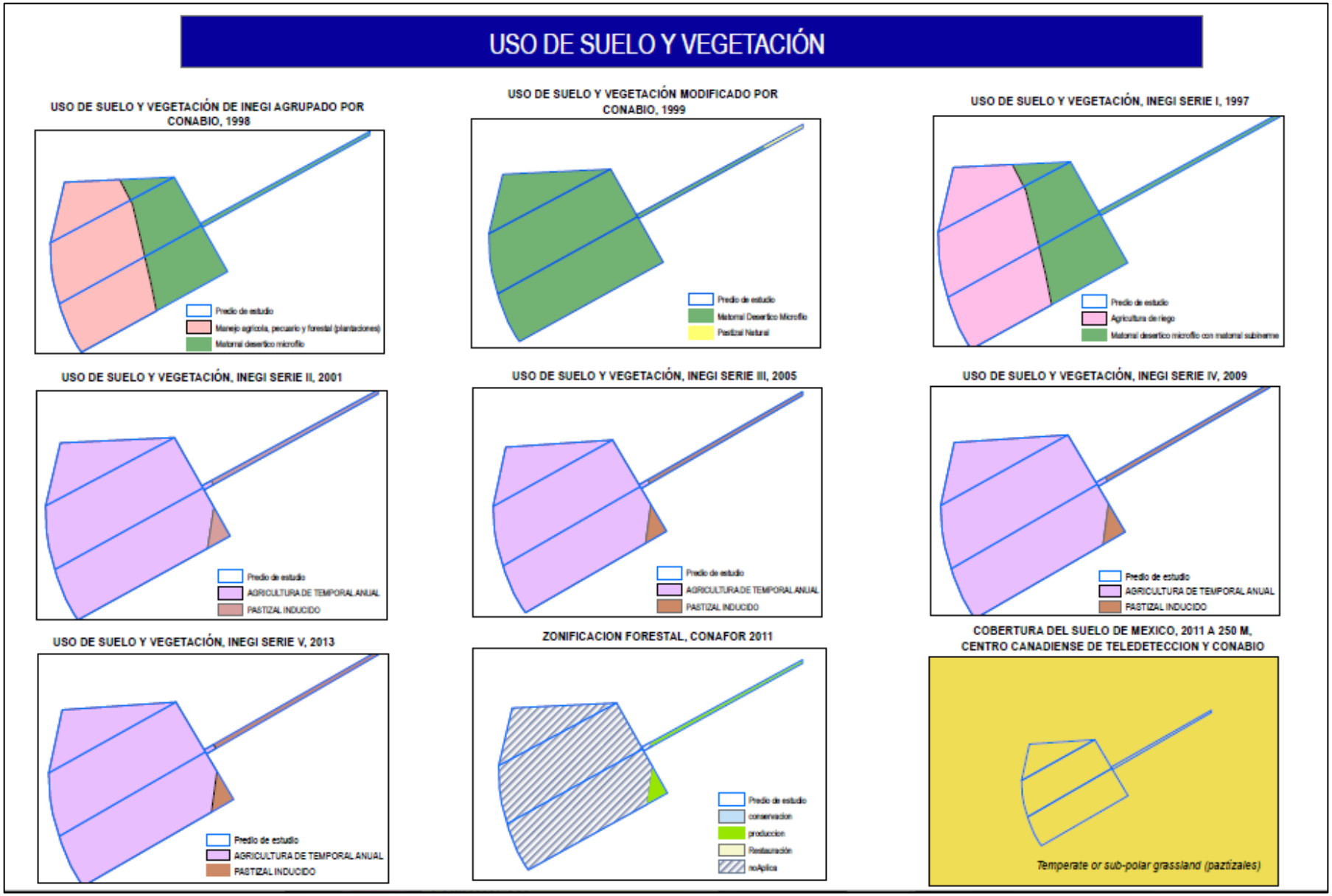
Análisis comparativo de los cambios de la cobertura vegetal

Con base en las cartas temáticas de Uso de Suelo y Vegetación publicadas por el INEGI y en particular de la serie I, III y V, se obtuvieron las superficies totales de cada tipo de vegetación y uso de suelo presente en el predio, por tanto, en la tabla siguiente, se presentan dichas superficies con las diferencias entre las series publicadas en los años 2013,2005 Y 1997.

Tabla 3 Análisis de los cambios del uso de suelo y vegetación en el predio.

Descripción	INEGI SERIE I (1997)		Tasa de crecimiento anual (%)	INEGI SERIE III (2005)		Tasa de crecimiento anual (%)	INEGI SERIE V (2013)	
	Superficie (ha)	%		Superficie (ha)	%		Superficie (ha)	%
Agricultura de riego	255847	60.68	5.65	-	-	-	-	-
Agricultura de temporal anual	-	-	-	397008.14	94.16	0.004	397125.93	94.19
Matorral desértico microfilo[1]	162546	38.55	-100	-	-	-	-	-
Pastizal inducido	-	-	-	21383.37	5.07	1.72	24513.41	5.81

Fig. 8 Recopilación de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación en el predio en el cual pretende desarrollarse el proyecto.



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

La tabla nos muestra que inicialmente el predio tenía actividades de agricultura de riego en un 60.68 % de su superficie y originalmente el 38.55 % de la superficie era Matorral desértico Micrófilo, datos de la serie I de INEGI en 1997. Sin embargo, en la serie III se observa un cambio significativo en la vegetación pues el matorral desértico Micrófilo es reemplazado por actividades humanas con agricultura de temporal anual y actividades pecuarias con la introducción de pastizal.

Actualmente el predio en la serie V de INEGI DE 2013, el predio sigue siendo utilizado para las actividades agrícolas de temporal anual en un 94.19 % con un incremento poco significativo de 1.72 % de incremento.

Durante este periodo de análisis de casi 16 años desapareció significativamente la superficie de matorral desértico Micrófilo y el reporte obtenido en los muestreos, se debe principalmente a que los terrenos de agricultura no habían sido utilizados para este fin durante cierto periodo.

En las imágenes satelitales siguientes se muestran los cambios en el área del **predio.**

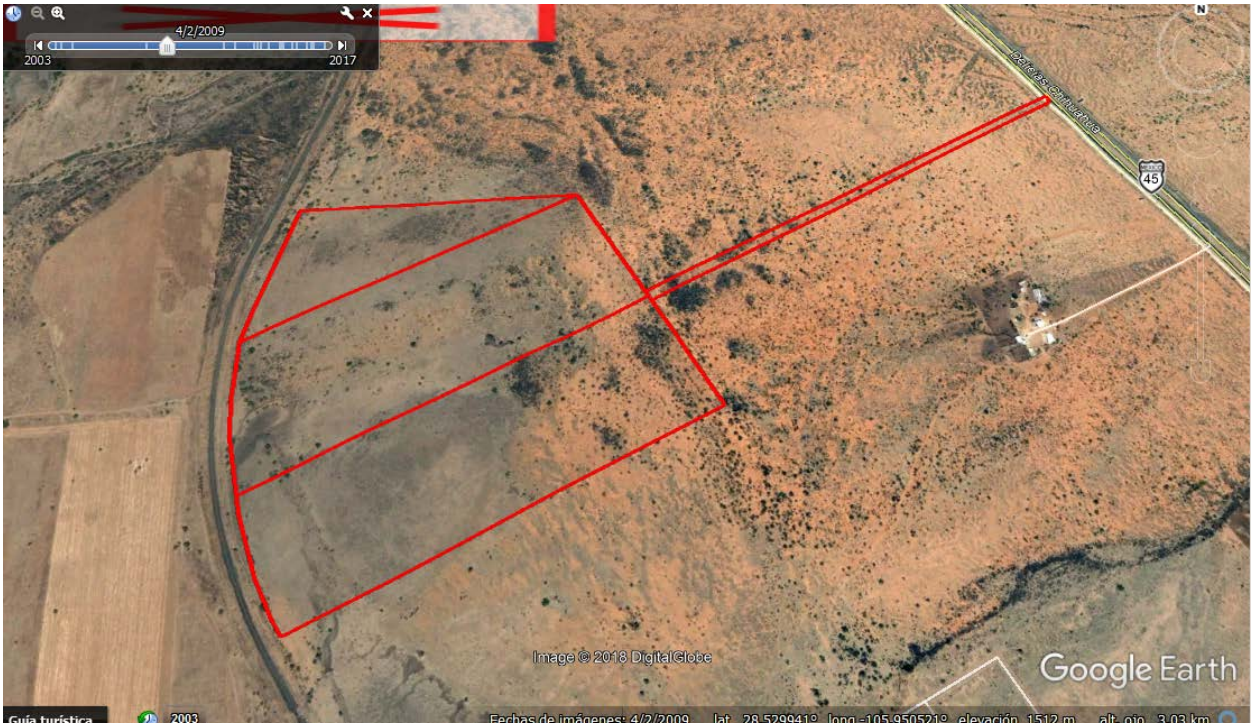


Foto 2 Se observa la imagen satelital de 2009, en los predios adyacentes se observa las actividades agrícolas, más en el predio no hay señal de actividades.

Foto. 4 Imagen satelital de 2017 se observa un aumento de los manchones de vegetación arbustiva, de pastos y el predio sigue sin actividades humanas aparentes.

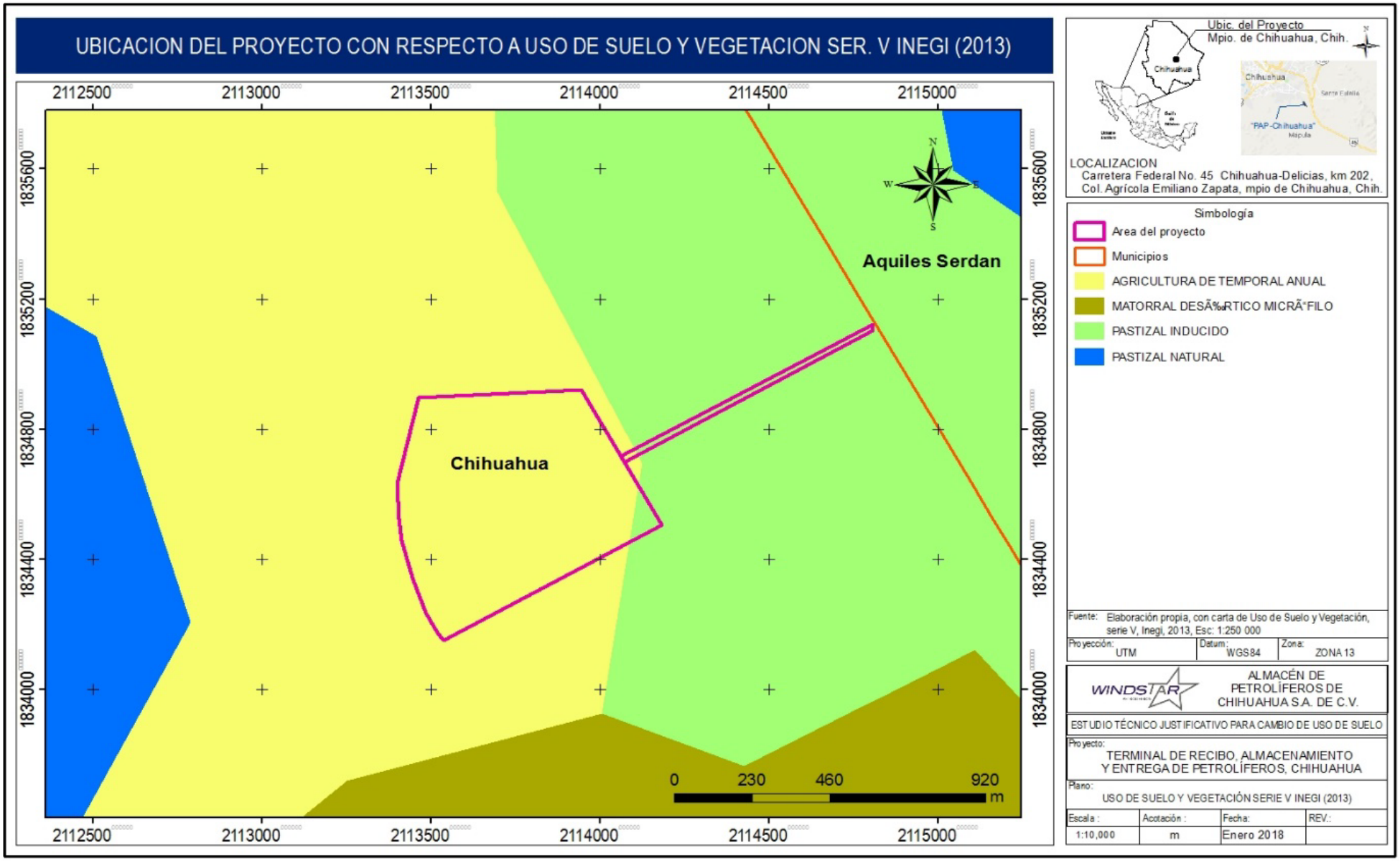
Sin embargo, en el Continuo Nacional sobre Uso de Suelo y Vegetación de la Serie V que ofrece INEGI, indica que el predio se encuentra dentro de área de Agricultura de temporal anual en un 94.18% y en Pastizal inducido en un 5.81%.

Tipo de vegetación y uso de suelo en el área sujeta a Cambio de Uso de Suelo.

Descripción	Área	%
Pastizal inducido	24513.41179	5.81
Agricultura de temporal anual	397125.926	94.18

En el siguiente mapa se observa la distribución de la vegetación en el **predio** según INEGI serie V.

Fig. 9 Vegetación presente el predio de acuerdo al Continuo Nacional sobre Uso de Suelo y Vegetación de la Serie V, INEGI.



"Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Petrolíferos "Chihuahua""
Almacén de Petrolíferos de Chihuahua S.A. de C.V.

Caracterización de la vegetación

Con el objeto de determinar la composición y atributos de la vegetación representativa en el predio y obtener una descripción ilustrada de las especies que componen los diferentes estratos, se realizó un inventario cualitativo y cuantitativo.

La base metodológica para calcular el número de sitios de muestreo parte de las teorías que establecen Berlanga (1992) y Garza y Berlanga (1993}. En ella se establece que, para las regiones semiáridas del país, la intensidad de muestreo no ha de ser inferior al 3%, aunque se pueden establecer intensidades de hasta el 1% para ajustarse a las limitaciones técnicas y económicas que entraña una labor de estas características y dimensión.

Para el presente caso, como se ha señalado, el objeto es aportar elementos técnicos en materia forestal, ambiental y jurídica que permitan a la autoridad evaluar los efectos negativos sobre los componentes ambientales derivados del desmonte de vegetación en una superficie de **127,394.29 m^2**, y determinar la procedencia del cambio de uso de suelo en materia forestal con el objeto de llevar a cabo el retiro de vegetación y proceder a la construcción del proyecto.

La vegetación identificada dentro del predio fue remanentes de Matorral Desértico Micrófilo y Pastos Inducidos.

Matorral desértico Micrófilo (MDM)

Estrato arbustivo

Para este estrato en el MDM se encontró una Riqueza de 9 especies de las que ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo según la **NOM-059 SEMARNAT.**

Tabla 4 Especies que integran el estrato arbustivo.

No.	Especie	NOM-059 SEMARNAT	Densidad	Densidad (Ind/ha)	DR	FR	DR	IVIE	IVIE %
1	*Acacia constricta*	-	2	13	0.6	3.7	2.0	6.3	2.1
2	*Acaciella angustissima*	-	25	156	8.0	3.7	0.2	11.9	4.0
3	*Aloysia gratissima*	-	75	469	24.1	18.5	13.9	56.5	18.8
4	*Aloysia wrightii*	-	10	63	3.2	7.4	11.9	22.5	7.5
5	*Ephedra trifurca*	-	8	50	2.6	3.7	5.9	12.1	4.0
6	*Mimosa aculeaticarpa*	-	138	863	44.4	29.6	20.7	94.7	31.6
7	*Mimosa dysocarpa*	-	2	13	0.6	7.4	16.6	24.6	8.2
8	*Opuntia macrocentra*	-	1	6	0.3	3.7	0.0	4.0	1.3
9	*Prosopis glandulosa*	-	50	313	16.1	22.2	28.9	67.2	22.4
	Total		**311**	**1944**	**100**	**100**	**100**	**300**	**100**

Las especies más abundantes y por lo tanto mejor representativas del matorral que se encuentra en el Área del Proyecto son *Mimosa aculeaticarpa* con un 31.6%, *Prosopis glandulosa* con un 22.4% y *Aloysia gratissima* con un 18.8%, como podemos observar la estructura arbustiva no contiene especies típicas de un MDM saludable como *Larrea tridentata* por mencionar probablemente la más típica de éstos ecosistemas, por lo que queda evidenciado que el predio presenta condiciones de deterioro.

Estrato herbáceo

Para este estrato en el MDM se encontró una Riqueza de 16 especies de las cuales ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo según la **NOM-059 SEMARNAT.**

Tabla 5 Especies que integran el estrato herbáceo.

No.	Especie	NOM-059 SEMARNAT	Densidad	Densidad (Ind/ha)	DR	FR	DR	IVIE	IVIE %
1	*Ambrosia psilostachya*	-	65	406	12.3	16.5	5.4	34.2	11.4
2	*Bouteloua curtipendula*	-	22	138	4.2	6.6	8.6	19.3	6.4
3	*Bouteloua gracilis*	-	87	544	16.5	14.3	8.6	39.4	13.1
4	*Bouteloua hirsuta*	-	28	175	5.3	5.5	6.9	17.7	5.9
5	*Chloris virgata*	-	34	213	6.5	7.7	4.9	19.1	6.4
6	*Enneapogon desvauxii*	-	60	375	11.4	9.9	9.8	31.0	10.3
7	*Eragrostis obtusiflora*	-	14	88	2.7	2.2	5.5	10.3	3.4
8	*Hilaria mutica*	-	12	75	2.3	2.2	6.3	10.8	3.6
9	*Muhlenbergia porteri*	-	26	163	4.9	4.4	8.2	17.6	5.9
10	*no identificada 1*	-	3	19	0.6	1.1	3.1	4.8	1.6
11	*no identificada 2*	-	4	25	0.8	2.2	1.6	4.5	1.5
12	*Setaria macrostachya*	-	7	44	1.3	2.2	7.4	10.9	3.6
13	*Solanum elaeagnifolium*	-	2	13	0.4	1.1	0.9	2.4	0.8
14	*Sporobolus airoides*	-	84	525	15.9	9.9	8.2	34.0	11.3
15	*Thymophylla pentachaeta*	-	9	56	1.7	2.2	2.7	6.6	2.2
16	*Viguiera stenoloba*	-	70	438	13.3	12.1	12.0	37.3	12.4
	Total		527	3294	100	100	100	300	100

Pastizal Inducido

Estrato arbustivo

Para este estrato en el pastizal inducido se encontró una Riqueza de 8 especies de las cuales ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo según la **NOM-059 SEMARNAT.**

Tabla 6 Especies que integran el estrato arbustivo en Pastizal Inducido.

No.	Especie	NOM-059 SEMARNAT	Densidad	Densidad (Ind/ha)	DR	FR	DR	IVIE	IVIE %
1	*Aloysia gratissima*	-	3	25	7.3	5.6	18.6	31.5	10.5
3	*Cylindropuntia kleinae*	-	2	17	4.9	11.1	0.0	16.0	5.3
4	*Echinocereus pectinatus*	-	7	58	17.1	5.6	6.1	28.7	9.6
5	*Ephedra trifurca*	-	5	42	12.2	16.7	32.7	61.5	20.5
6	*Mimosa aculeaticarpa*	-	6	50	14.6	22.2	11.7	48.6	16.2
7	*Opuntia azurea*	-	2	17	4.9	11.1	6.2	22.1	7.4
8	*Prosopis glandulosa*	-	16	133	39.0	27.8	24.7	91.5	30.5
	Total general		41	342	100	100	100	300	100

Estrato herbáceo

Para este estrato en el pastizal inducido se encontró una Riqueza de 14 especies de las cuales ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo según la **NOM-059 SEMARNAT.**

Tabla 7 Especies que integran el estrato herbáceo en Pastizal Inducido.

No.	Especie	NOM-059 SEMARNAT	Densidad	Densidad (Ind/ha)	DR	FR	DR	IVIE	IVIE %
1	*Ambrosia psilostachya*	-	7	58	0.8	3.0	6.4	10.1	3.4
2	*Aristida divaricata*	-	308	2567	33.4	23.9	7.5	64.8	21.6
3	*Baileya multiradiata*	-	1	8	0.1	1.5	4.3	5.9	2.0
4	*Bouteloua hirsuta*	-	14	117	1.5	3.0	3.8	8.3	2.8
5	*Bouteloua curtipendula*	-	20	167	2.2	4.5	22.7	29.4	9.8
6	*Bouteloua gracilis*	-	69	575	7.5	13.4	3.0	24.0	8.0
7	*Chloris virgata*	-	3	25	0.3	1.5	4.3	6.1	2.0
8	*Dasyochloa pulchella*	-	39	325	4.2	4.5	5.7	14.4	4.8
9	*Enneapogon desvauxii*	-	2	17	0.2	1.5	4.3	6.0	2.0
10	*Eragrostis pectinacea*	-	276	2300	30.0	13.4	18.3	61.7	20.6
11	*Hilaria mutica*	-	139	1158	15.1	11.9	10.5	37.6	12.5
12	*Thymophylla pentachaeta*	-	33	275	3.6	10.4	4.4	18.5	6.2
13	*Tidestromia lanuginosa*	-	5	42	0.5	4.5	1.6	6.6	2.2
14	*Zinnia acerosa*	-	5	42	0.5	3.0	3.2	6.7	2.2
	Total general		**921**	**7675**	**100**	**100**	**100**	**300**	**100**

Las especies mejor representativas son *Aristida divaricata* (21.6%), *Eragrostis pectinacea* (20.6%), *Hilaria mutica* (12.5%).

Riqueza biológica del predio. Cálculo y análisis del índice de Shannon y equidad de Pielou.

Resultados de los índices de diversidad por tipo de vegetación en el predio.

TIPO DE VEGETACIÓN	ESTRATO	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	ÍNDICE DE SHANNON-WIENER	EQUIDAD DE PIELOU (J)
Matorral desértico Micrófilo	Arbustivo	9	1.5	0.68
	Herbáceo	16	2.4	0.86
Pastizal inducido	Arbustivo	8	1.7	0.39
	Herbáceo	14	1.7	0.92

Como se ve en la tabla anterior la riqueza específica es mayor en el estrato herbáceo que el arbustivo en ambos tipos de vegetación, lo cual es de esperarse en estos tipos de vegetación, el estrato herbáceo del MDM presenta una diversidad media con su 2.4 en una escala de 0 al 5 (Índice de Shannon-Wiener) y una distribución muy uniforme. Los 3 registros más del índice se Shannon-Wiener nos muestran valores 1.5 y 1.7 en la misma escala (0 (nula diversidad) 5(máxima diversidad)) lo que significa que la diversidad es más bien baja en todo el pastizal y en el estrato arbustivo del MDM.

Finalmente vemos que la distribución del estrato herbáceo en el pastizal es prácticamente uniforme y contrasta totalmente con la distribución arbustiva en la misma vegetación ya que su 0.39 nos indica una distribución localizada, como es de esperarse en este caso, de hecho, la presencia de arbustos en el pastizal es señal de disturbio que se explican perfectamente por las actividades de pastoreo que se desarrollaban previamente en el predio.

V.3.1. Impactos Ambientales generados.

Para el caso de los impactos potenciales que se pudiesen generar tenemos que de 87 impactos 54 **son poco significativos (62.07%)** y solo 33 **de ellos son moderados,** es decir los efectos sobre los componentes ambientales derivados de las actividades realizadas, fueron en su mayoría poco significativos, esto es que no se modificó la estructura a nivel de predio y mucho menos a nivel de SA delimitado, por lo que, no se puso en riesgo el equilibrio ecológico.

la evaluación anterior se puede determinar que el Proyecto causará impactos que van de poco significativos a moderados en su mayoría, esto es porque el predio se encuentra en un SA bien conservado y por tanto tiene una alta capacidad de carga; aunado a lo anterior las dimensiones de la superficie afectada es muy pequeña con respecto a la superficie del SA delimitado, ocupando el **0.062 %**, de manera que la pérdida de cobertura vegetal y así como su efectos sobre otros componentes y los efectos negativos del resto de impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto, serán absorbidos por el SA sin que se ponga en riesgo su equilibrio ecológico.

Por otra parte, la evaluación de los potenciales impactos se realizó considerando la premisa básica de que las actividades a realizar serán estrictamente sobre la superficie mínima requerida, lo cual influye que criterios como: magnitud y extensión, se les otorgue una baja calificación; y esta consideración se sustenta, en que las actividades a realizar son puntuales, es decir, su afectación se circunscribe al área directamente a afectar y la influencia de sus erectos se circunscribe a los límites del predio; sin tener, afectación alguna sobre componentes ambientales localizados fuera de estas áreas.

A continuación, se hará una descripción de los factores ambientales que potencialmente se verán afectados por las obras y actividades del proyecto.

Como resultado de la matriz de identificación y valorización de impactos, determinamos que la identificación de los impactos se realizará en orden de importancia (el nivel de afectación sobre el componente) de acuerdo a los resultados de la matriz de impactos.

Recordemos que el uso de suelo del **SA** delimitado está destinado a actividades de servicios, comerciales y desarrollo urbano.

A continuación, se hará una descripción de los factores ambientales que potencialmente se verán afectados por las obras y actividades del proyecto.

Calidad Ambiental	Muy Buena.	Buena.	Moderada	Mala	Muy Mala.
Rango.	1,0 0,9	0,8 0,7	0,4 0,3	0,2 0	0,1
Características.	a) Áreas donde las características originales de la vegetación no han sido alteradas en su distribución y abundancia. b) El sistema posee una reproducción propia. c) Ausencia completa de especies indicadoras de perturbación.	a) Áreas donde las características originales de la vegetación predominan en su distribución y abundancia. b) El sistema posee una reproducción propia. C) Se perciben algunos individuos indicadores de perturbación, pero las especies originales dominan.	a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia. b) El sistema puede ser subsidiado mediante procesos de reforestación y recuperarse. C) El sistema presenta organismos primarios jóvenes de talla baja, y secundarios en la misma proporción.	a) Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia. b) El sistema está muy deteriorado y recuperarlo llevara mayor tiempo mediante estrategias de recuperación del hábitat. c) El sistema presenta organismos secundarios dominantes, y algunos elementos primarios	Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antropogénicas en su distribución y abundancia b) El sistema presenta una ausencia total de individuos originales. c) Etapa sucesional primaria donde predominan las especies pioneras como las gramíneas

Fuente: Elaboración propia con base en los atributos y servicios ambientales que presta el componente, diversas literaturas.

Con base en lo anterior podemos determinar que en el **SA** se observa una calidad ambiental conforme a lo siguiente:

Es conveniente señalar que asignación de la calidad de las áreas es en base a las condiciones actuales, y en el caso de del área sujeta a cambio de uso de suelo, se hace la aclaración pertinente que la calidad ambiental antes del retiro de la vegetación era Buena.

Área del Proyecto (AP).

Mala.

El retiro de vegetación ha dado paso a una superficie carente de vegetación en su mayor superficie, la vegetación presente es una asociación de relictos de matorral Desértico Micrófilo cono pastizales halófilos e inducidos y vegetación secundaria, en una constante presión por parte de actividades pecuarias.

Área de Influencia Indirecta (AI)

Muy Mala.

La vegetación presente en el AI se distribuye en todo el predio general, predios aledaños y en el **SA delimitado**, siendo predominante, y como resultado de los muestreos se concluyó que en la mayoría de esta superficie la vegetación ya ha sido modificada su estructura original, pór lo que la presencia de especies invasivas es común.

En función de esto podemos estimar que los cambios que ocasionará la realización del proyecto en el **SA** serán poco perceptuales y no modificaran sustancialmente las condiciones ambientales que actualmente prevalecen ya que los efectos derivados de los impactos ambientales potenciales que generaran la ejecución de las actividades que comprende el proyecto sobre los componentes ambientales serán puntuales y tendrán una influencia en su mayoría local (se circunscriben a los límites del predio).

Impactos Ambientales generados.

Para el caso de los impactos potenciales que se pudiesen generar tenemos que de 87 impactos 54 **son poco significativos (62.07%)** y solo 33 **de ellos son moderados,** es decir los efectos sobre los componentes ambientales derivados de las actividades realizadas, fueron en su mayoría poco significativos, esto es que no se modificó la estructura a nivel de predio y mucho menos a nivel de SA delimitado, por lo que, no se puso en riesgo el equilibrio ecológico.

la evaluación anterior se puede determinar que el Proyecto causará impactos que van de poco significativos a moderados en su mayoría, esto es porque el predio se encuentra en un SA bien conservado y por tanto tiene una alta capacidad de carga; aunado a lo anterior las dimensiones de la superficie afectada es muy pequeña con respecto a la superficie del SA delimitado, ocupando el **0.062 %**, de manera que la pérdida de cobertura vegetal y así como su efectos sobre otros componentes y los efectos negativos del resto de impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto, serán absorbidos por el SA sin que se ponga en riesgo su equilibrio ecológico.

Por otra parte, la evaluación de los potenciales impactos se realizó considerando la premisa básica de que las actividades a realizar serán estrictamente sobre la superficie mínima requerida, lo cual influye que criterios como: magnitud y extensión, se les otorgue una baja calificación; y esta consideración se sustenta, en que las actividades a realizar son puntuales, es decir, su afectación se circunscribe al área directamente a afectar y la influencia de sus erectos se circunscribe a los límites del predio; sin tener, afectación alguna sobre componentes ambientales localizados fuera de estas áreas.

A continuación, se hará una descripción de los factores ambientales que potencialmente se verán afectados por las obras y actividades del proyecto.

Como resultado de la matriz de identificación y valorización de impactos, determinamos que la identificación de los impactos se realizará en orden de importancia (el nivel de afectación sobre el componente) de acuerdo a los resultados de la matriz de impactos.

Recordemos que el uso de suelo del **SA** delimitado está destinado a actividades de servicios, comerciales y desarrollo urbano.

A continuación, se hará una descripción de los factores ambientales que potencialmente se verán afectados por las obras y actividades del proyecto.

Identificación de los impactos ambientales relevantes o significativos generados.

a. Pérdida de la cobertura vegetal.

La pérdida de la cobertura vegetal es un impacto de naturaleza negativa o adversa ya que tiene efectos inmediatos sobre otros componentes, el impacto es tipificado como **moderado**, la influencia de sus efectos sobre el **SA** es mínima, y no pone en riesgo la continuidad de los procesos ecológicos lo anterior se sustentan en los siguiente;

En nuestro caso específico la remoción de **107,299.47 m^2** (10.73 HA Aprox.) de MDM representa el 0.1279 % del MDM que se distribuye en el SA delimitado (aunque debe recordarse que el predio se ubica en una zona que la cartografía de INEGI y CONAFOR, indican que es agrícola.

En lo que respecta al pastizal Inducido y dado que para su valoración de su riqueza se comparó con el Pastizal Natural, la remoción de **40,614.48 m^2 (Aprox. 40.615 Ha),** representa el **0.0869% del pastizal Natural que se distribuye en el SA delimitado.**

La influencia de sus efectos sobre el **SA** es igualmente moderada, ya que esta asociación vegetal y en mejores condiciones se distribuye ampliamente en el **SA delimitado,** de manera que es evidente que los efectos solo serán percibidos a nivel local y puntual.

Adicionalmente el Regulado ejecutara acciones de reforestación y conservación de un área igual a la afectada lo que mitigara los efectos negativos sobre los componentes Ambientales.

Afectación a especies en estatus.

De acuerdo a los datos obtenidos en campo, no se tienen presencia de especies en estatus.

b. Desplazamiento de fauna.

Este es uno de los primeros impactos que se generan por la presencia del ser humano y el desarrollo de sus actividades; asimismo es en efecto asociado a la perdida de cobertura vegetal (pérdida de hábitat).

La influencia de este impacto es a nivel puntual (área requerida para el proyecto) en donde es evidente que la fauna no podrá regresar a esta superficie, es permanente este espacio; es local debido a que el desarrollo de las actividades antrópicas generara ruido y esto genera el desplazamiento de la fauna a lugares en áreas en donde no se tenga la presencia del ser humano; la cuales están dentro del SA. Es un impacto temporal, ya que, una vez terminadas las actividades, parte de la fauna que tolere la presencia del ser humano parcialmente podrían regresar al predio o a sus inmediaciones; es mitigable, mediante acciones concretas es posible disminuir el desplazamiento de fauna, como es establecer estrictamente un horario diurno de trabajo.

No obstante que no se avisto otro grupo de fauna el regulado, ejecutará acciones enfocadas a prevenir afectaciones a la fauna que potencialmente se encontrará en las áreas afectar por el desarrollo de las

obras y actividades; y en caso de identificarse especies de lento desplazamiento estas serán rescatas y posteriormente liberadas en sitios con características similares.

c. Pérdida de suelo.

Derivado del despalme y en función con el espesor de la capa edáfica presente en el predio, la cual se considera pobre, ya que son suelos someros, es persistente y no es reversible, sin embargo, resulto ser un impacto adverso, pero poco significativo en función de su magnitud y su extensión, es mitigable, ya que se ejecutaran acciones para el rescate de suelo.

d. Contaminación a la atmósfera.

Las obras proyectadas generarán: la emisión de polvo, incremento del tráfico vehicular, la operación de la maquinaría aportare Gas es contaminantes producto de la quema de hidrocarburos utilizados como combustibles.
Es un impacto que resulto ser de poco significativo debido a su magnitud y extensión, así como su temporalidad, ya que una vez que terminen de ejecutarse las obras, la aportación de contaminantes por estas acciones será nula.

e. Modificación del paisaje

La instalación de la planta modificara el fondo escénico a nivel puntual, ya que a una distancia de un kilómetro está ya no es perceptible, siendo absorbida visualmente por la vegetación que caracteriza al **SA** delimitado ya el predio se encuentra rodeado de predios con asociación vegetal similar a la afectada y con un buen estado de conservación.

Al igual que los anteriores impactos en función de su magnitud, importancia resulto ser un impacto poco significativo.

De acuerdo con los potenciales efectos que se esperan por las obras y actividades del Proyecto sobre los componentes y elementos ambientales identificados en el apartado anterior se propone la lista indicativa de los indicadores de impacto ambiental siguiente:

Área de influencia.

El área de influencia, está determinada por los efectos primarios y directos; que presentan como resultado del proceso constructivo, tales efectos tienen como origen la dispersión de polvos, la generación e incorporación de gases contaminantes, la generación de ruido ocasionado por la maquinaria pesada, son acciones que tienen un área de influencia que sale del área del predio requerido, ya que su medio de dispersión es la atmósfera la cual no tiene un medio de ser acotado.

En lo que corresponde a los impactos sobre componentes como: suelo, flora y fauna asociada con vegetación secundaria, sus efectos se limitarán a la superficie del predio, ya que no se realizarán acciones fuera del mismo.

V.4 Conclusiones.

Los resultados obtenidos arrojan que los impactos ocasionados y por generarse por las actividades pendientes de ejecutar, son en su mayoría poco significativos, únicamente 22 impactos son tipificados como moderados.

Los efectos de los impactos sobre los factores ambientales en todo momento son mínima y mitigable.

Es importante señalar que los impactos negativos identificados son de baja significancia y serán mitigados completamente mediante las medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo. Esto nos permite concluir que el proyecto es una estrategia social, ambiental y económicamente viable, no solo puntualmente, sino en la zona.

Los impactos positivos corresponden al factor socio-económico y éstos representan alta congruencia y factibilidad, así que su propia naturaleza benéfica los exime de un análisis detallado, en este capítulo.

Descripción de las Medidas de Prevención y Mitigación.

Como se ha descrito en los anteriores capítulos en todas las etapas del proyecto se llevan a cabo en menor o mayor medida acciones que modifican los componentes o sus factores de forma permanente o temporal, la mayoría de ellas son adversas, considerando que cualquier alteración de las condiciones originales de los componentes ambientales impacta de forma adversa al **SA,** por mínima que sea la afectación y pueden ser aún más si no se establecen acciones que reduzcan o mitiguen sus efectos, ya sea antes, durante y posterior a la ejecución del mismo.

Para llevar a cabo la identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de control ambiental **se consideraron las actividades del proyecto (Capítulo II), la legislación y normatividad ambiental vigente (Capítulo III), la caracterización y diagnóstico del Sistema Ambiental Delimitado (Capítulos IV), la evaluación de los impactos (Capítulo V) y** Por lo anterior y una vez identificados los impactos que pueden ocasionarse durante las actividades, se proponen las medidas necesarias para que sean aplicadas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de los impactos ambientales desarrolladas en el capítulo anterior, se obtuvieron y señalaron los impactos más significativos o que derivan en efectos adversos para el ambiente. Éstos sirvieron de base para analizar y proponer las medidas de prevención, mitigación, y o compensación que son aplicables para las distintas fases del proyecto, así como también de optimación de los que se consideraron benéficos poco significativos.
En este capítulo se describen acciones de control ambiental, es decir las medidas de mitigación, compensación y prevención para minimizar o de ser posible evitar los impactos sobre los componentes

ambientales. En este contexto las medidas mencionadas, tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Las medidas propuestas se clasificaron en dos tipos según los impactos identificados: medidas específicas para impactos adversos de magnitud media y medidas generales para impactos adversos de menor magnitud. Así también las medidas propuestas son de cinco tipos, los cuales se definen brevemente como sigue:

- Medidas preventivas. Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- Medidas de mitigación o remediación. Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- Medidas de rehabilitación. Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del Sistema Ambiental.
- Medidas de compensación. Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.
- Medidas de reducción. Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.

Se plantearán diversas medidas cuyo objetivo será prevenir, reducir, mitigar o compensar todas las posibles afectaciones que se derivarán en cada una de las etapas del proyecto y que serán realizadas a través de las siguientes estrategias:

1. Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas de la actividad producen sobre el medio ambiente, en el entorno de ellas.
2. Incrementar los efectos positivos que pudieran existir.
3. Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de control de impactos ambientales.

Medidas de Mitigación, restauración y compensación que se implementaran.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
			ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION
Atmósfera	Uso de Vehículos que operan con motor a gasolina o diésel para el transporte de material y personal.	Emisión de gases producto de la combustión de los combustibles con los que operan dichos vehículos.	**Aplicación de un Programa de Mantenimiento Vehicular y Maquinaria.** . Con base en las normas oficiales mexicanas, **NOM-045-SEMARNAT-1996 y NOM-041-SEMARNAT-1999**, se establecerá un programa de seguimiento y verificación a las unidades vehiculares y carrotanques, para garantizar la prevención o mitigación de emisiones contaminantes y ajustarse a los límites máximos permitidos. Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable. Se realizará la verificación de la maquinaria de trabajo y será presentada con su informe para el uso adecuado en el proyecto, así como también se presentará un informe de las condiciones de los últimos mantenimientos. Tal como lo establece las diferentes normas en la materia
	Operación de Maquinaria y Equipo.	Desplazamiento de Fauna por la generación de Ruido-	**Establecimiento de horarios diurnos para laborar.** Se deberán realizar mediciones periódicas para verificar el cumplimiento de los niveles de ruido durante las diferentes etapas de la obra que establece los niveles máximos permitidos para fuentes fijas. De acuerdo con esta norma, los niveles máximos permitidos en decibeles, dB, son 68 dB de 6:00 a.m. a 06:00 p.m., y 65 dB de 10:00 p.m. a 6:00 a.m. Mitigará la generación de ruido por parte de los vehículos, equipos y maquinaria que se emplearán en la construcción del proyecto. Además, prevendrá sobre pasar los límites máximos permisibles de ruido de acuerdo a la normatividad aplicable.
	Movimiento de tierras. Movimiento de vehículos.	Incremento de partículas suspendidas (polvos), alterando temporalmente calidad del aire.	**Riego de Superficies descubiertas**. El material terrígeno expuesto será regado de forma periódica para minimizar la acción del viento sobre mismo, disminuyendo la incorporación de polvos o partículas suspendidas. Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del organismo correspondiente.
			Restricción de la velocidad de circulación. Se establecerán límites de velocidad, para todos los vehículos, esto con la finalidad de no levantar polvos
Flora.	Incursión de maquinaría para la limpieza de la superficie necesaria para el desplante de las obras y desarrollo de actividades.	Pérdida de Cobertura Vegetal	La pérdida de cobertura vegetal es uno de los impactos catalogado como moderado, si bien el grado de conservación es malo, la remoción de la vegetación, deriva en la generación de impactos sobre la fauna y el suelo. De manera que minimizar los efectos negativos que se ocasionarían por esta actividad sobre otros componentes es el primero objetivo bajo el cual se han propuesto las medidas orientadas a este fin. **Medida de Prevención: Conservación de la Vegetación en las áreas que no son requeridas para el desarrollo del proyecto.** Como se menciono en el Capitulo II, el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto, se tiene presencia de Matorral Desértico Micrófilo en una superficie de **127,394.29 m^2, de los cuales será necesario remover 107299.49 m^2. Por lo que la primera media de prevención es:** **Delimitación de las áreas a afectar.**

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
			Esta actividad se realiza de forma manual por medio del chapeo, el cual se realiza con machete abriendo una franja en la vegetación de forma que se separen las áreas a afectar y las áreas de conservación. Posteriormente entrara la maquinara para realizar el desmonte de la vegetación, de esta manera se conservarán **20,094.80 m^2** de **MDM**. La siguiente acción es mitigar los efectos negativos que se generarán sobre los componentes ambientales por la remoción de la vegetación y ejecutando las siguientes acciones: **Componente ambiental: Vegetación.** Medida de Mitigación: **Reforestación de 107,299.49 m^2 (10.73 Ha aprox.) con especies nativas de MDM.** Para mitigar los efectos adversos que se generan sobre la vegetación, una de las medidas más utilizadas es la realización de reforestaciones. En este caso, es de considerarse su aplicación, debido a que con el desarrollo del proyecto, se eliminará la cobertura vegetal de 10.73 hectáreas, correspondiente a vegetación de Matorral desértico micrófilo. En el programa de reforestación a aplicar se establecen las especies a reforestar, las zonas propuestas para llevar a cabo la reforestación y las condiciones de estas; los tiempos y formas de ejecución del programa, así como los indicadores de éxito del proceso de reforestación, que nos permitirán evaluar la metodología y realizar las correcciones pertinentes de ser necesario. Para el presente proyecto se ha propuesta la reforestación bajo el siguiente objetivo: Mitigar los impactos negativos ocasionados a la vegetación por la realización de las actividades inherentes a la ejecución del proyecto, realizando acciones de reforestación con las especies afectadas o que se distribuyen en áreas aledañas al proyecto. **Especies a utilizar:** Para lograr una restauración ecológica completa es necesario considerar acciones de reforestación con las especies originales del ecosistema a restaurar ya que sólo con estas se logrará recuperar la estructura y función del área. Es así que, para llevar a cabo las actividades de reforestación se consideran las especies de *Prosopis glandulosa*, *Acacia constricta, Mimosa aculeaticarpa* y *Mimosa dysocarpa,* las cuales brindan lo siguientes servicios: ◆ Ayudan a la conservación de suelos/retención de la erosión. ◆ Mejoran la fertilidad del suelo. ◆ Son especies fijadoras de nitrógeno. ◆ Ayudan a la recuperación de suelos degradados. ◆ Además de ser de las especies de mayor importancia ecológica del área del proyecto. **Selección del área en donde se ejecutará el programa de reforestación.** Conforme a la distribución de áreas, y considerando posibles modificaciones al proyecto, se considera que dentro del predio es susceptible reforestar, Se ha considerado la reforestación de una superficie de xxxx que se distribuye de forma perimetral en los límites Norte, Sur y Este, es una frana de 20 me ancho por el largo que se indica en el plano.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
			Esta superficie de reforestación está sujeta a que los dueños de los predios aledaños quieran vender. De lo contrario como otra opción nos coordinaremos con la Secretaria de Medio Ambiental del Estado a fin de que podamos identificar un área que este en zona de reserve ecológica y que sea susceptible de ser reforestada. **Medida de prevención: Programa de Rescate de flora (** Esta medida de compensación consiste en el retiro, previo al inicio de la obra, de ejemplares de flora susceptible de rescate, que interfieran con el trazo del proyecto, cuyos individuos serán seleccionados por sus características y valores de importancia determinados por su estatus jurídico, capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna y compatibilidad urbana; su mantenimiento temporal en vivero y posterior reintroducción en los sitios que indique la autoridad. Considerando los resultados obtenidos en el muestreo de flora realizado en el área del proyecto, se realizó una selección de las especies que son susceptibles de rescate, con base en criterios como estatus de riesgo según la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, especies de lento crecimiento y /o difícil regeneración. Cabe señalar que no se encontraron especies consideradas dentro de algún estatus de riesgo, sin embargo, se encontró una especie considerada como de lento crecimiento, esta es la ***Echinocereus pectinatus*** (**Alicoche peine**). Misma que será rescatada. **Componente Ambiental: Fauna.** Medida de Mitigación. **Programa de prevención y rescate de fauna**. Este programa tiene como objetivo mitigar a los efectos sobre la fauna identificada en el predio sobre todo aquella de lento desplazamiento. Uno de los criterios determinantes para la selección de las especies de fauna a rescatar es que se encuentren enlistadas en alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe señalar que en los muestreos realizados se detectaron especies consideradas dentro de esta Norma por lo cual la aplicación del presente programa no se limitarán solamente al rescate de tales especies, sino que se rescatarán todos los ejemplares que sean encontrados en el área del proyecto, por lo que todas las especies son potencialmente susceptibles de ser rescatadas, reubicadas /o ahuyentadas según sea el caso. La realización de las actividades del programa consta de tres etapas, las cuales se describen a continuación. ETAPA 1 Se llevará a cabo diez días antes de que inicien las actividades de desmonte y despalme, las actividades realizadas en esta etapa se realizaran en base a la metodología recomendada por Aranda (2000) y Reid (1997), la cual consiste en realizar recorridos diurnos (5:00-8:00 am) y nocturnos (6:00-8:00 pm) en el área del proyecto. Durante estos recorridos se registrarán e identificarán todos los organismos observados directamente, se harán registros indirectos de las especies a través de rastros como echaderos, excretas, huellas, etc., y se pondrá especial atención a búsqueda de nidos o madrigueras las cuales se ubicarán geográficamente para posteriormente realizar su reubicación.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
			ETAPA 2: Ahuyentamiento, rescate y reubicación Esta etapa comenzará una semana antes de que se inicien las actividades de desmonte y despalme, durante esta semana se realizaran actividades de ahuyentamiento generando ruido con el fin de que los individuos de fauna se desplacen a zonas aledañas al área del proyecto por sus propios medios; posterior a esto técnicos capacitados acompañaran a la maquinaria con el fin de rescatar los ejemplares de fauna que se encuentren aun en el área del proyecto que no se hayan podido desplazar con el fin de evitar muertes por atropellamientos y heridas. Los ejemplares serán manejados de acuerdo al grupo faunístico de que se trate. Todos los ejemplares rescatados serán reubicados fuera del área del proyecto, a una distancia que asegure la mínima probabilidad de su retorno, en las áreas que se determinaron para este fin. ETAPA 3. Seguimiento Consisten en la supervisión de todas las actividades correspondientes a las fases antes mencionadas, así como la medición de la efectividad de estas. El Programa de Rescate de Prevención y Rescate de Fauna se muestra en el Anexo 5 Adicionalmente se llevará a cabo lo siguiente: **Programa de capacitación de identificación y manejo de fauna.** Como una medida adicional se desarrollará e implementar un programa sobre el componente faunístico el cual deber incluir al menos: ➢ Características Generales del SA delimitado. ➢ Importancia del componente faunístico en el SA delimitado. ➢ Identificación de especies que potencialmente se pueden encontrar en el predio general; así como su manejo en caso de que estas incursionen en el predio. **Adicionalmente se llevarán a cabo las siguientes acciones:** ➢ Todo el perímetro de la planta será delimitado con malla del tipo ciclónica, y en su parte inferior por lo menos a una altura de 50 cm medidos a partir del NPT, se colocará cinta de plástico entre los espacios para minimizar que especies de talla menor como reptiles incursionen en la planta. ➢ Se prohibirá la extracción, caza o captura de cualesquiera especies de fauna silvestre. La medida de imponer horarios de diurnos de trabajo y mantener la generación de ruido en 68 dB de 6:00 a.m. a 6:00 p.m., mitigará el impacto, toda vez que en la tarde es cuando la fauna silvestre tiene mayor actividad, por ende, el paro de labores y el ruido en consecuencia, previene la generación de perturbaciones en el ambiente que ahuyente a la fauna silvestre. **Componente ambiental: Suelo y Agua.** Medida de Mitigación: **Programa de Rescate y Conservación de Suelo-** A fin de mitigar los efectos negativos por la remoción de cobertura vegetal en 147,913.95 (MDM y Pastos Inducidos) en el componente suelo se ejecutarán las siguientes acciones:

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
			Rescate de la capa fértil o humus. Una vez desmontado la superficie a afectar, la capa de suelo fértil será retirada (despalme) y conservada, asignando un área específica para su depósito, será humedecida y cubierta con lonas para evitar el arrastre de partículas por el viento y el agua. Para su posterior uso en las actividades de reforestación. **Obras para la conservación de Suelo**. Se establecerán bordos o zanjas trincheras el objetivo de estas obras: * Romper y acondicionar suelos degradados para para facilitar el establecimiento de plantaciones forestales, especialmente en aquellos con presencia de tepetates. * Interceptar los escurrimientos para controlar y reducir su velocidad. * Disminuir la erosión del suelo e interceptar sedimentos. * Formar suelos y mejorar su calidad. * Fungir como una pequeña brecha corta fuego que aminore el avance de los incendios. * Aumentar la humedad aprovechable para el establecimiento de la vegetación nativa y especies plantadas. * Mejorar las condiciones de suelo para la germinación y el desarrollo radicular. * Evitar el arrastre de partículas de suelo de las partes altas. Se ha propuesto la construcción de dos bordos de 100 de longitud con el cual se pretende retener 12 toneladas de suelo al año. **Componente ambiental: Suelo y Agua.** Programa de obras para la captación de agua Se habilitarán tinas ciegas para la captación de agua. De acuerdo a los cálculos se estiman desarrollar 610 tinas ciegas de captación de agua, con las siguientes medidas 10 m de largo, por 0.40 m de ancho y 0.45 m de profundidad lo que da una capacidad de almacenamiento de 1.80 m^3 cada una con lo cual se estima captar 11000 m^3 de agua en un periodo de retorno de 5 años. El calculo de las obras se presenta en el Anexo 5.

Programa De Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para el proyecto denominado,, cumple con lo establecido en la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas.

Asimismo, este programa constituye un sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental, pero también considerando los términos y condicionantes establecidos en su resolución procedente.

Respecto a este apartado, y considerando que la autorización estará condicionada a la implementación de una serie de medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental, mismas propuestas que están contenidas en la MIA, se inspeccionará y vigilara constantemente la ejecución de las obras manifestadas y de las acciones y programas del proyecto. Se realizarán recorridos de vigilancia, monitoreo de zonas de trabajo, difusión y capacitación ambiental. A través del área del proyecto, se revisan a detalle los trabajos de construcción para detectar y corregir cualquier incumplimiento de las medidas de mitigación y compensación propuestas en la MIA. También se realizan acciones preventivas, como son el diseño, impresión y distribución de trípticos informativos, colocación de pancartas con leyendas alusivas.

Es importante mencionar que además de lo mencionado anteriormente, el Programa de Vigilancia Ambiental buscará que se acaten las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos legales aplicables. Esto se lograra fomentando esquemas participativos de vigilancia con el apoyo de los involucrados directa e indirectamente, a través del establecimiento de operativos de vigilancia.

Objetivos Del Programa De Vigilancia Ambiental

El objetivo de este programa es inspeccionar y vigilar la ejecución de las obras manifestadas y de las acciones destinadas a la conservación, la integridad y viabilidad del proyecto, de tal forma que se detecten a tiempo cambios no deseables en el deterioro natural o provocado en zonas adyacentes al desarrollo del mismo.

La importancia del programa de vigilancia ambiental proviene del compromiso mismo del cuidado y conservación de la calidad ambiental, dentro del marco establecido en la MIA, mismas que establecerán las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables.

Pronóstico del escenario.

A Escenario Ambiental Sin proyecto.

De acuerdo a lo descrito en la **MIA-P**, de no desarrollarse el proyecto el SA proseguirá con su tendencia a la disminución de la calidad ambiental del mismo, de hecho de no desarrollarse este proyecto, de acuerdo a lo observado en el **SA**, no se prevé la recuperación por si sola de los componentes ambientales o la instrumentación de políticas a nivel municipal orientadas a la recuperación del SA.

De forma que en corto y mediano plazo desde el punto de vista socioeconómico el uso del suelo no cambiara y por lo tanto la recuperabilidad no se dará en un periodo largo de tiempo.

B Escenario Ambiental Con Proyecto y sin medidas de Prevención, Mitigación, y Compensación.

En caso de realizarse el proyecto, sin que se lleven a cabo las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas en el Capítulo VI de la presente MIA, se tendrían los siguientes efectos:

El proyecto sería una fuente continua de emisión de gases contaminantes provenientes principalmente de los camiones de transporte de entrega y distribución de Petrolíferos., El manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generarían por las actividades cotidianas de la operación serian fuentes de contaminación dando paso a ambientes poco saludables con riesgo de afectaciones a la salud humana.

C Escenario Con Proyecto y Con Medidas de Prevención y Mitigación.

La implementación de las medidas de prevención propuestas permitirá al proyecto ser menos agresivo con el **SA** las medidas tienen como objetivo de mitigar los efectos de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales en todas las etapas que implica su ejecución.

D Escenario Socioeconómico.

Finalmente el proyecto coadyuvara de forma indirecta a que en la ciudad de Chihuahua se genere fuentes de empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, contribuyendo a dar continuidad al dinamismo socio-económico que caracteriza una zona petrolera.

Conclusiones.

Con base en lo expuesto en la presente **MIA-P**, se concluye que el presente proyecto es ambientalmente viable, desde su planeación se ha considerado que su ubicación sea la que menos efectos adversos genere a los componentes del **Sistema Ambiental** en donde pretende insertarse, de esta forma se logró que el 100 % de su superficie se desarrollara en áreas que ha sido previamente impactadas de forma severa y en donde componentes ambientales como flora y fauna no son afectados significativamente.

Lo anterior permite reducir sustancialmente los potenciales impactos ambientales que se generarían por el desarrollo de nueva infraestructura en sitios alterados por actividades antropogénicas.

La planta de almacenamiento y las actividades necesarias para su operación son compatibles con los distintos instrumentos que regulan su desarrollo, respetando el Uso de Suelo asignado a la zona así como las regulaciones aplicables.

Las zonas de afectación directa y Área de Influencia Indirecta, presentan un calidad ambiental muy mala los componentes bióticos como la flora a sido totalmente transformada eliminando la mayoría de la vegetación original conservándose especies importantes para las actividades pecuarias aunque la fauna se limita a la avifauna y se observó que se localizan en predios particulares por lo que las tendencias de desarrollo del municipio provocaran su desaparición,

La calidad ambiental del **SA** delimitado es mala, presenta un nivel de perturbación alto y los elementos ambientales sensibles se localizan retirados de la zona de influencia directa o indirecta de los potenciales efectos negativos que se derivarían de la ejecución de las obras y actividades que comprende el proyecto.