

DELIGAS, S. DE R.L. DE C.V.



2021

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. "DELIGAS", CHIHUAHUA, CHIHUAHUA

Av. Tabalaopa, No. 4302 Sector 86, Ejido Robinson, C.P. 31076,
Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.	1
Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio De Impacto Ambiental.	1
I.1 Datos Generales del Proyecto.	1
I.1.1 Nombre del proyecto.	2
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad.	2
I.1.3 Ubicación del proyecto.	2
I.1.4 Criterios de ubicación.	3
I.1.5 Coordenadas del Predio.	3
I.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto.	6
I.2 Promovente.	7
I.2.1 Nombre o razón social.	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes.	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones.	7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.	8
I.3.1 Nombre o razón social.	8
I.3.2 Registro federal de contribuyentes.	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del predio.	3
Tabla 2. Cronograma de trabajo.	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización del Predio.	4
Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.	5



CAPÍTULO I.

Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio De Impacto Ambiental.

I.1 Datos Generales del Proyecto.

El proyecto **“Planta de Distribución de Gas L.P. “Deligas”, Chihuahua, Chihuahua”** comprende la etapa Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y en su caso abandono de una Planta de Distribución de Gas L.P. en un predio que se localiza en **Av. Tabalaopa, No. 4302 Sector 86, Ejido Robinson, C.P. 31076, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua**. Tendrá una capacidad máxima de 54,000.00 LTS. en 1 (uno) tanque de almacenamiento al 100% base agua y está diseñado para satisfacer parte de la demanda del energético en la región.

La MIA-P tiene como objeto obtener la autorización en **materia de Impacto Ambiental ante la autoridad competente (ASEA) para las etapa de Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono de una Planta de Distribución de Gas L.P.**

Las instalaciones se integrarán por:

- Zona de Almacenamiento la cual albergará 1 (uno) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 54,000.00 (Cincuenta y cuatro mil litros) especial para Gas L. P.; la capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 48,600.00 Litros (equivalente a 26,244 Kg).
- Un muelle de llenado.
- Llenadoras o dispersoras.
- Cobertizos para bombas, compresor y área de llenadores.
- Un sistema para vaciado de gas L. P. de cilindros portátiles.
- Cisterna para almacenamiento de agua de la red contra incendio.
- Edificio administrativo destinado para oficinas, cuarto de tablero eléctrico, servicios sanitarios.
- Área de estacionamiento para vehículos para vehículo de persona y auto-tanques con piso de asfalto.
- Cerca perimetral de malla cyclone.

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

1. Recepción de Gas L. P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de almacenamiento.
2. Almacenamiento de Gas L. P., en 1 (uno) tanque horizontal (tipo salchicha) con una capacidad de 54,000.00 Lts. y que se ocupará al 90% como máxima capacidad de llenado, es decir, 48,600 litros, equivalentes a 26,244 Kg de gas L.P.
3. Llenado de vehículos autotanques (pipas).
4. Llenado de cilindros para su posterior reparto.
5. Suministro de Gas L. P. a vehículos automotores.

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



6. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
7. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L. P.

El presente proyecto se elaborará de acuerdo con los lineamientos señalados en la Ley de Hidrocarburos publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014 y la **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014**, Plantas de distribución de Gas L.P., Diseño, Construcción y condiciones seguras en su operación, publicada el 22 de octubre de 2014. Se complementa con biografía encontrada en el manual de Butane Propane Gases de L.C. Denny, el manual Natural Gas Engineers por George Segeler.

El proyecto contará con un sistema de contraincendios y paro de emergencia mediante botoneras, para un paro total de Planta de carburación, ante un conato de fuga o incendio en las áreas en donde se realiza el trasiego de Gas. Este sistema permitirá reducir la probabilidad de ocurrencia de eventos catastróficos y dar fiabilidad a la operación de la Planta.

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Planta de Distribución de Gas L.P. “Deligas”, Chihuahua, Chihuahua”

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad.

De acuerdo con la capacidad del tanque, NO aplica estudio de riesgo, toda vez que está por debajo de los 50,000 kg señalados en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

I.1.3 Ubicación del proyecto.

Las instalaciones que comprende el presente proyecto se localizan en un predio que se ubica en **Av. Tabalaopa, No. 4302 Sector 86, Ejido Robinson, C.P. 31076, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.**

El terreno de la planta **ocupará un polígono de forma regular con una superficie de 10,000.00 m².** Siendo la superficie suficiente para desarrollar con estricto apego a las normas aplicables tanto ambientales como en materia de almacenamiento, distribución y suministro de Gas L. P.

El terreno presenta las siguientes colindancias:

Colindancia	Distancia	Actividades
Norte	+ 100 m	Terreno baldío sin actividad
Sur	+ 100 m	Colindancia con parcela 118
Este	+ 100 m	Colindancia con parcela 105
Oeste	+ 100 m	Colindancia con parcela 112

En la Fig. 1 se muestra la ubicación general del proyecto.

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

I.1.4 Criterios de ubicación.

En la selección del predio para la construcción de la Planta de distribución se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico; mismos que se mencionan a continuación:

Criterios Ambientales.

- Condiciones ambientales del predio reduciendo Impactos ambientales sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos)
- No ubicarse dentro de áreas núcleo de las áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.

Criterios Técnicos y de Seguridad.

- Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la planta.
- No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la Planta.
- Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- Rutas de acceso directo.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

I.1.5 Coordenadas del Predio.

De acuerdo con los datos proporcionados por las áreas de ingeniería y topografía se tienen las siguientes coordenadas UTM.

Tabla 1. Coordenadas del predio.

Coordenadas Aproximadas UTM, Zona 13 N		
Punto	X/Este	Y/Norte
P-1	405480.83	3166509.66
P-2	405559.60	3166479.61
P-3	405565.93	3166459.31
P-4	405526.94	3166383.67
P-5	405512.76	3166386.21
P-6	405434.69	3166421.19
Superficie: 10,000.00 m ²		

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 1. Macro localización del Predio.



Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



I.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto.

La presente manifestación ampara las etapas de **preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y en su caso abandono.**

De acuerdo con las etapas descritas anteriormente se estima que proyecto requerirá de **24 meses** para la etapa de construcción y de **30 años para la operación y mantenimiento** con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar, ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la planta; no se considera etapa de abandono, pero en todo caso que se llegase a darse se estima un año para ejecutar la etapa de abandono.

Se estima que administrativamente se requieren de 6 a 8 meses para la obtención de permisos necesarios para poder dar inicio a las obras.

Programa General de Trabajo.

Tabla 2. Cronograma de trabajo.

Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.												
Etapa o actividad a desarrollar	MESES								AÑOS			
	3	6	9	12	15	18	21	24	10	20	30	1
Preparación del sitio.												
Obra civil												
Obra mecánica												
Obra eléctrica												
Procuración e instalación de equipos												
Pruebas a equipos.												
Llenado de Tanque												
Pruebas de operación												
Operación												
Abandono												

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Deligas S. De R.L. de C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes

DEL200120TR7

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Gilberto Hurtado Caballero
Representante Legal

En el Anexo 1A se encuentra la documentación legal de Promovente.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones,

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.





I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

Grupo de Ingenieros en Proyectos Energéticos S.A de C.V. (GIPESA).

I.3.2. Registro federal de contribuyentes

RFC: GIP 140527 T95

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

**Ing. José Alberto Conde Romero.
Director Técnico
Cedula Profesional No. 3201869**

Participantes:

Nombres de Personas Físicas, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

**DDomicilio, Teléfono y Correo Electrónico del
Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de
la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**



CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO II.	1
Descripción del Proyecto.	1
II.1 Información General del Proyecto.	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	1
II.1.2 Justificación y objetivos.	3
II.1.3 Ubicación del proyecto.	4
II.1.5 Inversión requerida.	8
II.1.6 Dimensiones del proyecto.	8
II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	9
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	16
II.2. Características particulares del proyecto.	18
II.2.1 Obras y actividades que comprende el proyecto.	19
II.2.2 Preparación del sitio	20
II.2.3 Construcción	22
A. Proyecto Civil	22
B. Proyecto mecánico	30
C. Proyecto eléctrico	49
D. Proyecto sistema contra incendio.	59
II.2.4 Operación y Mantenimiento.	71
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.	77
II.2.6 Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.	79
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	80



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del predio.	5
Tabla 2. Distribución de áreas para el desarrollo de actividades.....	8
Tabla 3. Condiciones de operación de los distintos equipos.	18
Tabla 4. Etapas del Proyecto.....	19
Tabla 5. Características del recipiente de almacenamiento.	30
Tabla 6. Accesorios y conexiones del tanque de almacenamiento.....	31
Tabla 7. Código de colores en tubería.....	42
Tabla 8. Diámetros de tubería a instalarse.....	42
Tabla 9. Ubicación de extintores.....	66
Tabla 10. Rótulos de seguridad.....	67
Tabla 11. Cronograma de trabajo.	79
Tabla 12. Tipos de residuos domésticos urbanos.....	80
Tabla 13. Tipos de residuos industriales	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización del Predio.....	6
Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.....	7
Fig. 3. Uso del suelo y vegetación INEGI Serie V, 2013.....	11
Fig. 4. Uso del suelo y vegetación INEGI Serie VI, 2016.....	12
Fig. 5. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación primaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.....	13
Fig. 6. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.....	14
Fig. 7. Condiciones ambientales en un radio de 1000 m.	15
Fig. 8. Rutas de acceso a la Planta de distribución.	17



CAPÍTULO II.

Descripción del Proyecto.

II.1. Información General del Proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto el almacenamiento y distribución de gas L.P. para satisfacer la demanda doméstica, comercial e industrial y de servicio de este energético en la Región.

Responde a la necesidad de cubrir la demanda y modernizar el servicio de abastecimiento mejorando la distribución y suministro del gas licuado de petróleo L.P. a los usuarios finales, en los principales centros de consumo de la región.

El objeto de la presentación de la Presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular es la de obtener la autorización en **materia de Impacto Ambiental ante la autoridad competente (ASEA) para las etapa de Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono de una Planta de Distribución de Gas L.P. con una capacidad de 54,000.00 litros al 100%, distribuidos en 1 tanque horizontal.**

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

La principal actividad del proyecto **“Planta de Distribución de Gas L.P. “Deligas”, Chihuahua, Chihuahua”** consiste en la distribución de Gas L. P. mediante Tanques de Almacenamiento y autotanques (pipas) y recipientes portátiles (cilindros).

Las instalaciones se integrarán por:

- ④ Zona de Almacenamiento la cual albergará 1 (uno) Tanque de almacenamiento con una capacidad de 54,000.00 (Cincuenta y cuatro mil litros) especial para Gas L. P.; la capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 48,600.00 Litros (equivalente a 26,244 Kg).
- ④ Un muelle de llenado.
- ④ Llenadoras o dispersoras.
- ④ Cobertizos para bombas, compresor y área de llenadores.
- ④ Un sistema para vaciado de gas L. P. de cilindros portátiles.
- ④ Cisterna para almacenamiento de agua de la red contra incendio.
- ④ Edificio administrativo destinado para oficinas, cuarto de tablero eléctrico, servicios sanitarios.
- ④ Área de estacionamiento para vehículos para vehículo de persona y auto-tanques con piso de asfalto.
- ④ Cerca perimetral de malla cyclone.

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

1. Recepción de Gas L. P., por medio de auto tanques para su trasiego al tanque de

*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*



almacenamiento.

2. Almacenamiento de Gas L. P., en 1 (uno) tanque horizontal (tipo salchicha) con una capacidad de 54,000.00 Lts. y que se ocupará al 90% como máxima capacidad de llenado, es decir, 48,600 litros, equivalentes a 26,244 Kg de gas L.P.
3. Llenado de vehículos autotanques (pipas).
4. Llenado de cilindros para su posterior reparto.
5. Suministro de Gas L. P. a vehículos automotores.
6. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
7. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L. P.

El presente proyecto se elaborará de acuerdo con los lineamientos señalados en la Ley de Hidrocarburos publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014 y la **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014**, Plantas de distribución de Gas L.P., Diseño, Construcción y condiciones seguras en su operación, publicada el 22 de octubre de 2014. Se complementa con biografía encontrada en el manual de Butane Propane Gases de L.C. Denny, el manual Natural Gas Engineers por George Segeler.

El proyecto contará con un sistema de contraincendios y paro de emergencia mediante botoneras, para un paro total de la Planta de distribución, ante un conato de fuga o incendio en las áreas en donde se realiza el trasiego de Gas. Este sistema permitirá reducir la probabilidad de ocurrencia de eventos catastróficos y dar fiabilidad a la operación de la Planta.



II.1.2. Justificación y objetivos.

La distribución de gas en México se coloca dentro de las actividades terciarias, ya que se realiza el comercio al por mayor o al por menor mediante la distribución de bienes que produjeron en los grupos de actividades primarias y secundarias. De acuerdo a las actividades económicas establecidas en la Clasificación Mexicana de Actividades Productivas y Productos (CMAP) y el INEGI; por lo que, esta actividad no es considerada como una industria sino como infraestructura y/o de equipamiento y servicios, esto con la finalidad de identificar con mayor certeza y objetividad el cumplimiento de las políticas, lineamientos y/o criterios ecológicos aplicables para las zonas en donde se ubicará el proyecto y de acuerdo a cada instrumento de regulación de uso de suelo.

La demanda de Gas L.P en México ha aumentado considerablemente, los diversos proveedores de este energético pretenden cubrir parte de la demanda mediante la instalación y operación del presente proyecto, de manera que se vincula con algunos objetivos generales planteados en el Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2012-2018 referentes al incremento en la infraestructura para el suministro y transporte de petrolíferos.

Po tal motivo, es necesaria la instalación y puesta en operación de nueva infraestructura que suministre dicho energético a los consumidores que demandan su uso para impulsar el desarrollo de las distintas actividades sobresalientes en la región.

II.1.3. Ubicación del proyecto.

En la selección del predio para la construcción de la Planta de distribución se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico; mismos que se mencionan a continuación:

Criterios Ambientales.

- Condiciones ambientales del predio reduciendo Impactos ambientales sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos potenciales (adversos y benéficos)
- No ubicarse dentro de áreas núcleo de las áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.

Criterios Técnicos y de Seguridad.

- Predios colindantes y sus construcciones libres de riesgos probables para la seguridad de la planta.
- No existencia de líneas de alta tensión que crucen el predio ya sean aéreas o por ductos bajo tierra, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la Planta.
- Suelos estables y que no presente alto riesgo de hundimientos o deslizamientos e inundaciones.
- Contar como mínimo con acceso consolidado que permita el tránsito seguro de vehículos.
- Obstáculos importantes para la ejecución de las obras.
- Rutas de acceso directo.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Las instalaciones que comprende el presente proyecto se localizan en un predio que se ubica en la **Av. Tabalaopa, No. 4302 Sector 86, Ejido Robinson, C.P. 31076, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.**

El terreno de la Planta de carburación ocupará un polígono con seis vértices, con una **superficie de 10,000.00 m².**

El terreno presenta las siguientes colindancias:

Colindancia	Distancia	Actividades
Norte	+ 100 m	Terreno baldío sin actividad
Sur	+ 100 m	Colindancia con parcela 118
Este	+ 100 m	Colindancia con parcela 105
Oeste	+ 100 m	Colindancia con parcela 112

En la Fig. 1 se muestra la ubicación general del proyecto.

Coordenadas

De acuerdo con los datos proporcionados por las áreas de ingeniería y topografía se tienen las siguientes coordenadas UTM.

Tabla 1 Coordenadas del predio.

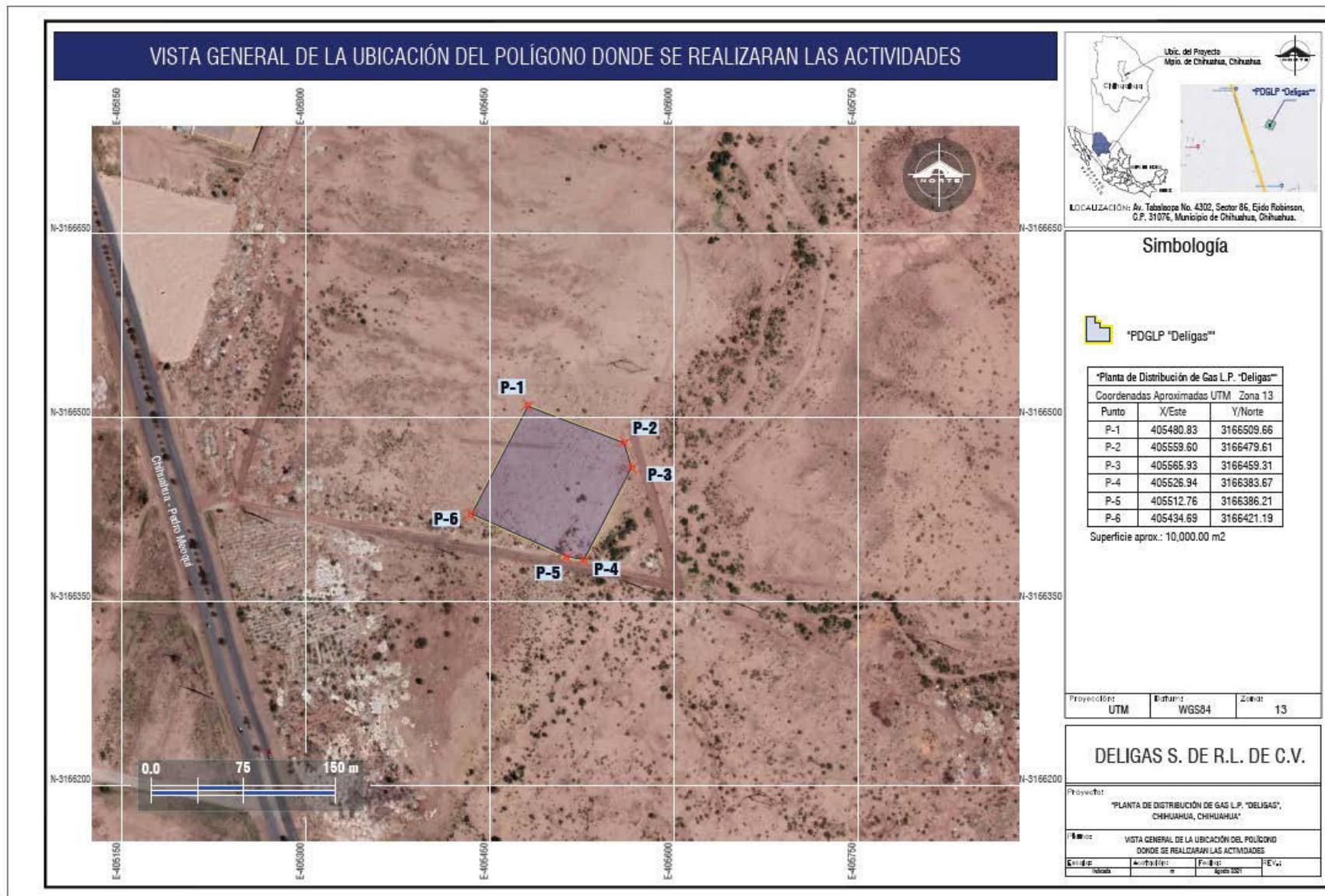
Coordenadas Aproximadas UTM, Zona 13 N		
Punto	X/Este	Y/Norte
P-1	405480.83	3166509.66
P-2	405559.60	3166479.61
P-3	405565.93	3166459.31
P-4	405526.94	3166383.67
P-5	405512.76	3166386.21
P-6	405434.69	3166421.19
Superficie: 10,000.00 m ²		

Fig. 1. Macro localización del Predio.



*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*

Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades.



“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

II.1.5. Inversión requerida.

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

II.1.6. Dimensiones del proyecto.

a. Superficie Total del Predio.

La superficie del predio es de **10,000.00 m²**, los cuales se destinarán para el desarrollo de las actividades

b. Superficie a afectada.

La superficie por afectar por la planta de distribución es de **10,000.00 m²** que representa el 100 % del total del predio. **La ubicación del tanque de almacenamiento, zona de recepción y suministro se ubicarán 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.

c. Superficie para obras permanentes.

En lo que se refiere a la infraestructura permanente necesaria para llevar a cabo la operación de trasiego y suministro de Gas L.P. y seguridad de las instalaciones ocupa una superficie de 1,478.31 m², el 14.80% de la superficie total del predio. El resto son áreas de circulación, estacionamientos y áreas sin actividad específica.

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

Tabla 2. Distribución de áreas para el desarrollo de actividades.

Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	Superficie Total por Obra (m ²)
Oficinas y servicios, baños, caja de seguridad. – P.B.-	55.50
Tableros eléctricos	21.28
Cisterna	84.00
Almacenamiento, tomas de suministro, tomas de recepción y muelle de llenado	1,301.90
E.C.I.	9.40
Fosa séptica	6.23
Subtotal obras permanentes	1,478.31 m²
Estacionamiento vehículos de personal	543.70
Áreas diversas sin actividad específica	1,849.36
Área de circulación	6,128.63
Subtotal área libre	8,541.69 m²
Total	10,000.00 m²

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

II.1.7. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Factibilidad de Uso de Suelo.

De acuerdo con el oficio No. **SAU-DAPD 20812021** emitido por la **Subdirección de Administración Urbana/Depto. Administración del Plan Director**, el predio se ubica en una zona tipificada como tipo **MIXTO MODERADO , ZONA DE DESARROLLO CONTROLADO Y COMERCIO Y SERVICIOS**

Usos de suelo y Vegetación.

De acuerdo con las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie V (2013) y Serie VI (2016), señalan que el uso de suelo en el predio donde se pretende construir la Planta corresponde a Agricultura de riego anual y semipermanente, asentamientos humanos-urbano construido y Matorral desértico micrófilo, sin embargo, en el área circundante se presentan cambios sustanciales y muy marcados tendientes al desarrollo de la mancha urbana.

En el **Anexo 3 Cartas Temáticas** se muestran los resultados de la ubicación georreferenciada con respecto a clima, vegetación, uso de suelo, microcuencas.

Planes y/o Programa de Desarrollo Urbano.

- **Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDU CPC), 2016.**

De acuerdo con la zonificación primaria del Programa de Desarrollo Urbano, el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto presenta un uso de **Reserva de crecimiento urbano**.

Ahora bien, considerando la zonificación secundaria establecida, el predio presenta los usos **Mixto moderado (M2)** y **Zona especial de desarrollo controlado (ZEDEC)**:

Mixto moderado (M2): Zona que pueden integrar uso comercial, servicios, talleres de oficios, equipamiento y vivienda en menor proporción. Este uso estará localizado colindante a las vialidades regionales, de primero orden y/o primarias y estará condicionado a un mínimo de planta baja más un nivel.

Las plantas bajas deberán corresponder a usos no habitacionales en el caso de colindancia inmediata con las vialidades mencionadas. Asimismo estará condicionado a Estudio de Impacto Urbano y ambiental, tratándose de fraccionamientos o conjuntos urbanos.

Zona especial de desarrollo controlado (ZEDEC): Zona con características de alto valor ambiental condicionada a una planeación específica a través de un estudio de impacto urbano y ambiental y plan maestro de urbanización que garantice un bajo impacto ambiental y urbano. Zonas destinadas a albergar usos de interés ambiental, equipamiento, comercio, servicios y habitacional, los cuales deberán llevarse a cabo mediante proyectos

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



que presenten características que integren al ambiente y al paisaje, así como el aprovechamiento de los recursos naturales con un bajo índice de ocupación del suelo.

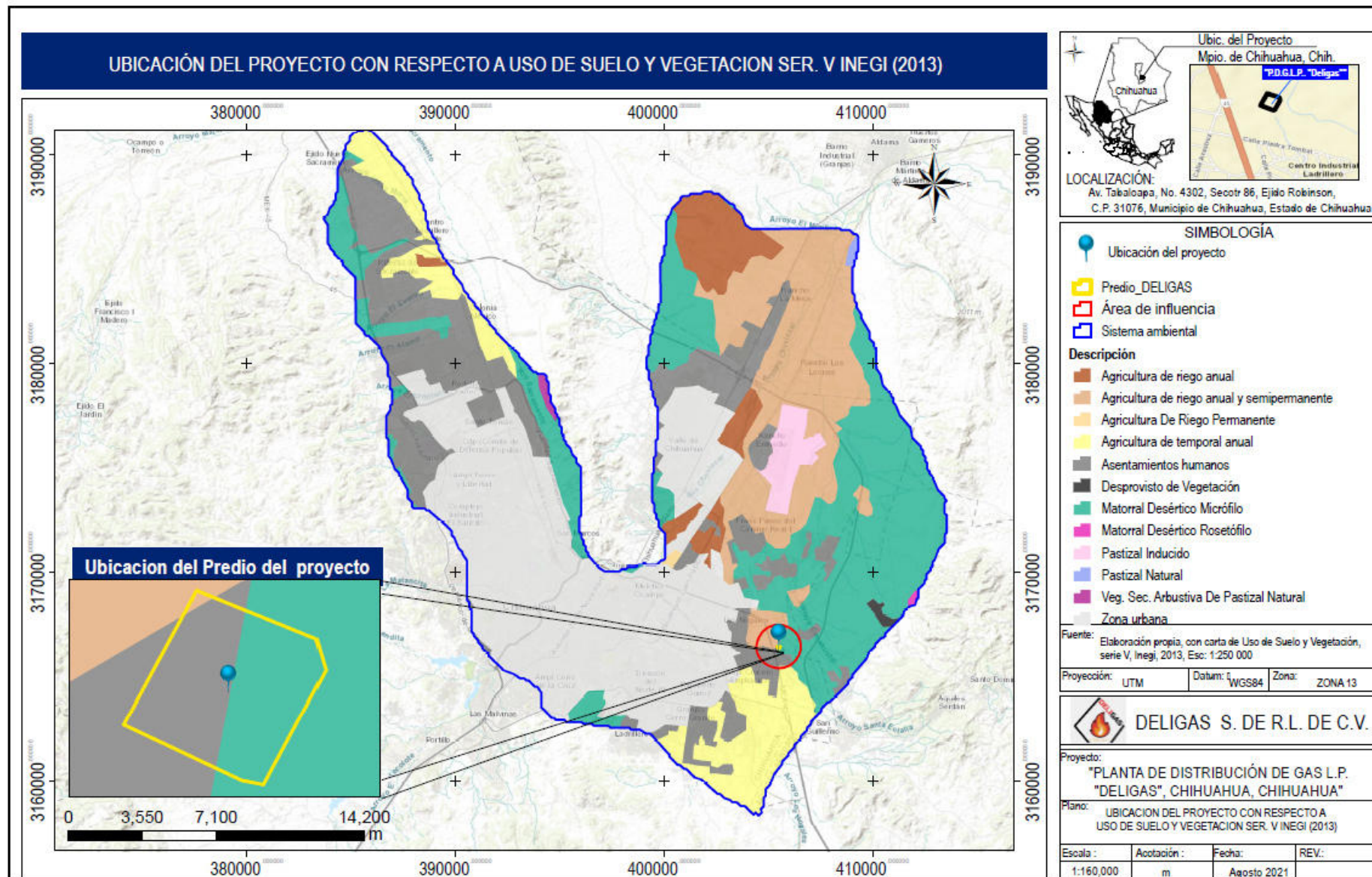
Usos de Suelo identificados en el sitio.

De acuerdo con los recorridos de campo y de la revisión cartográfica, el AI se constituye principalmente de desarrollo urbano, agricultura y vegetación de matorral desértico micrófilo, presentando esta última un gran impacto y deterioro a causa de actividades antropogénicas en la región (Fig. 7).

Usos de los cuerpos de agua.

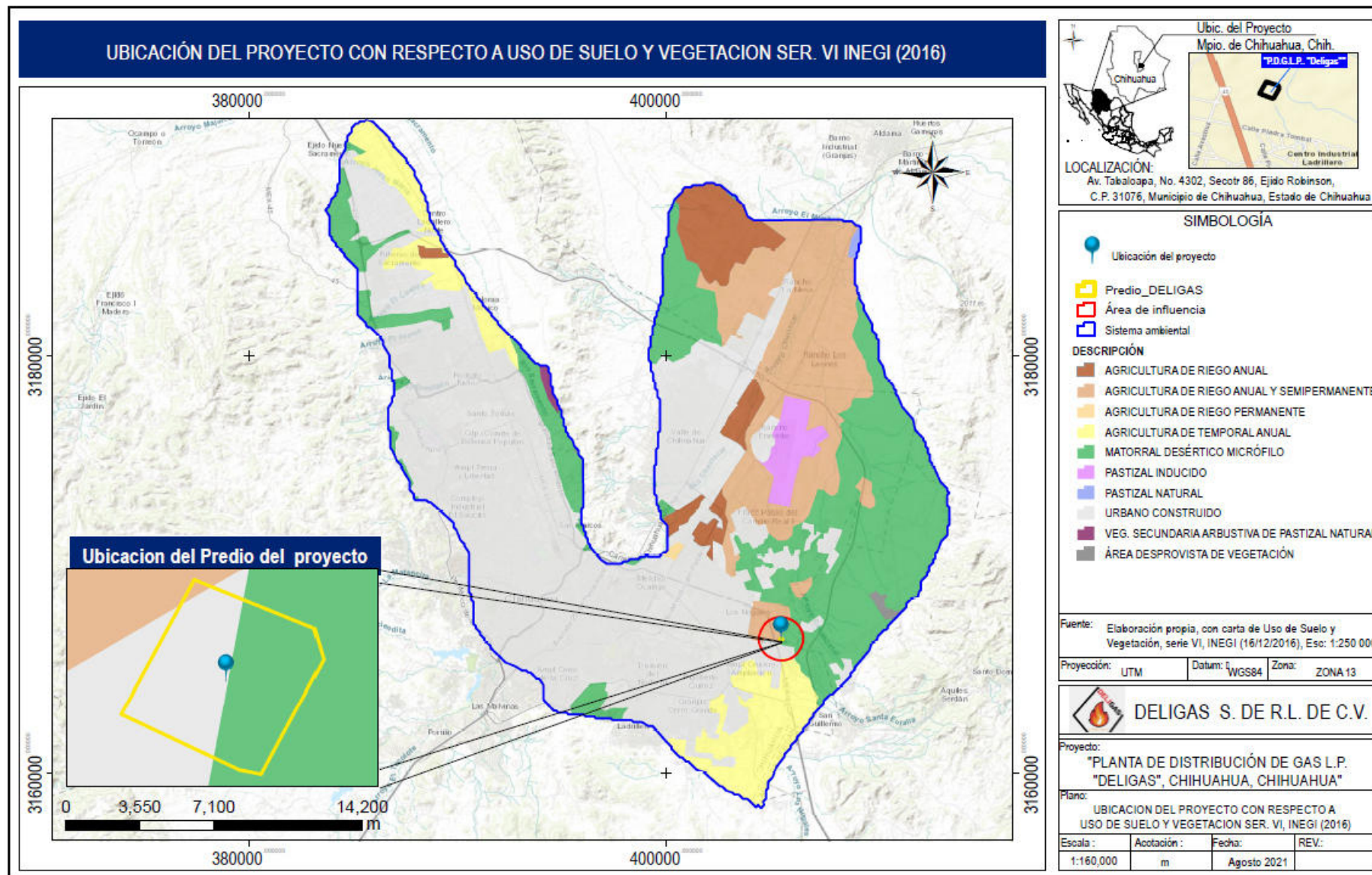
No existen cuerpos de agua dentro del predio. Sin embargo, dentro del área de influencia se ubica una corriente de tipo intermitente, las cuales, cabe mencionar no se verán afectadas por la operación de la planta.

Fig. 3. Uso del suelo y vegetación INEGI Serie V, 2013.



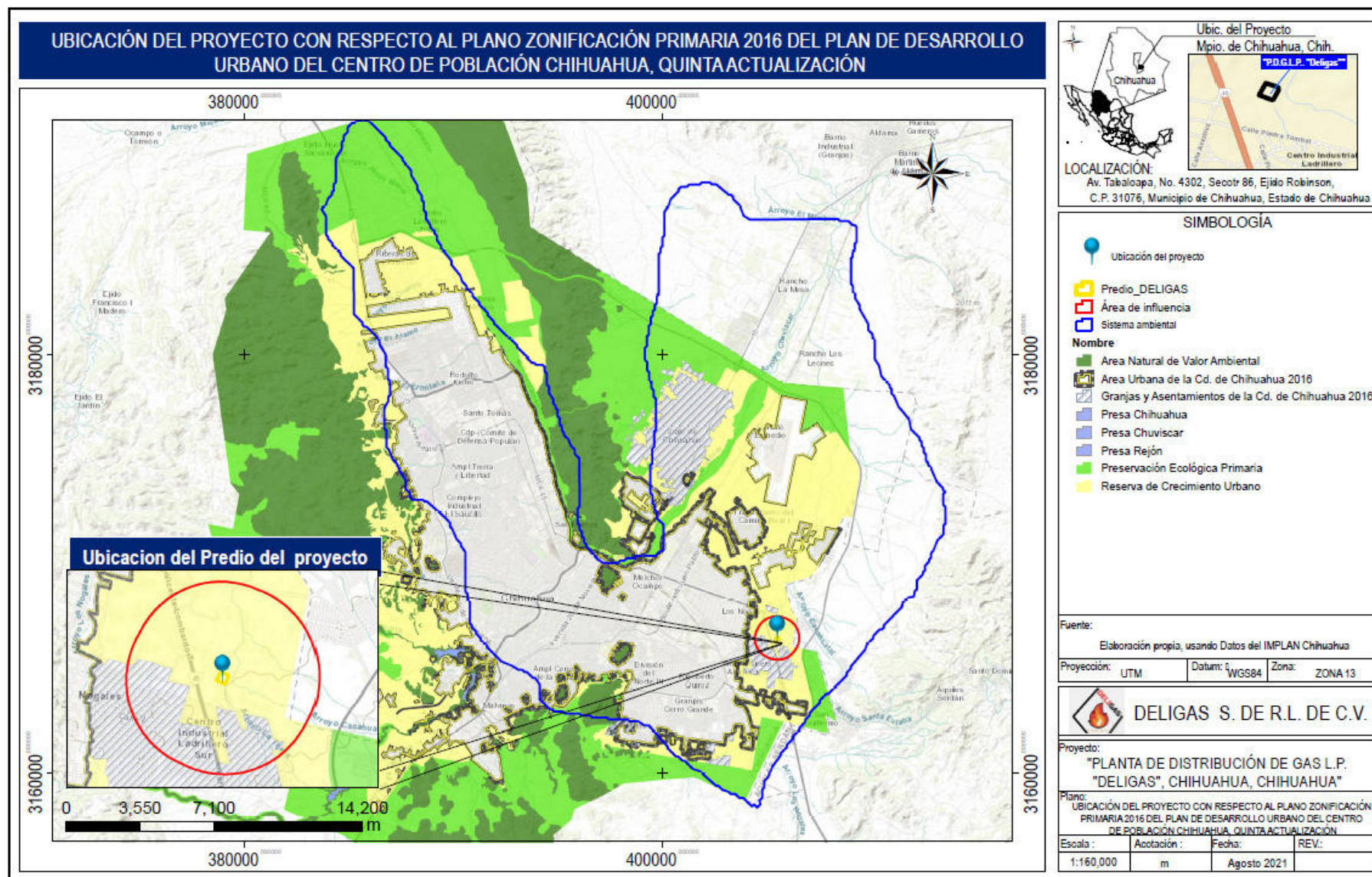
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 4. Uso del suelo y vegetación INEGI Serie VI, 2016.



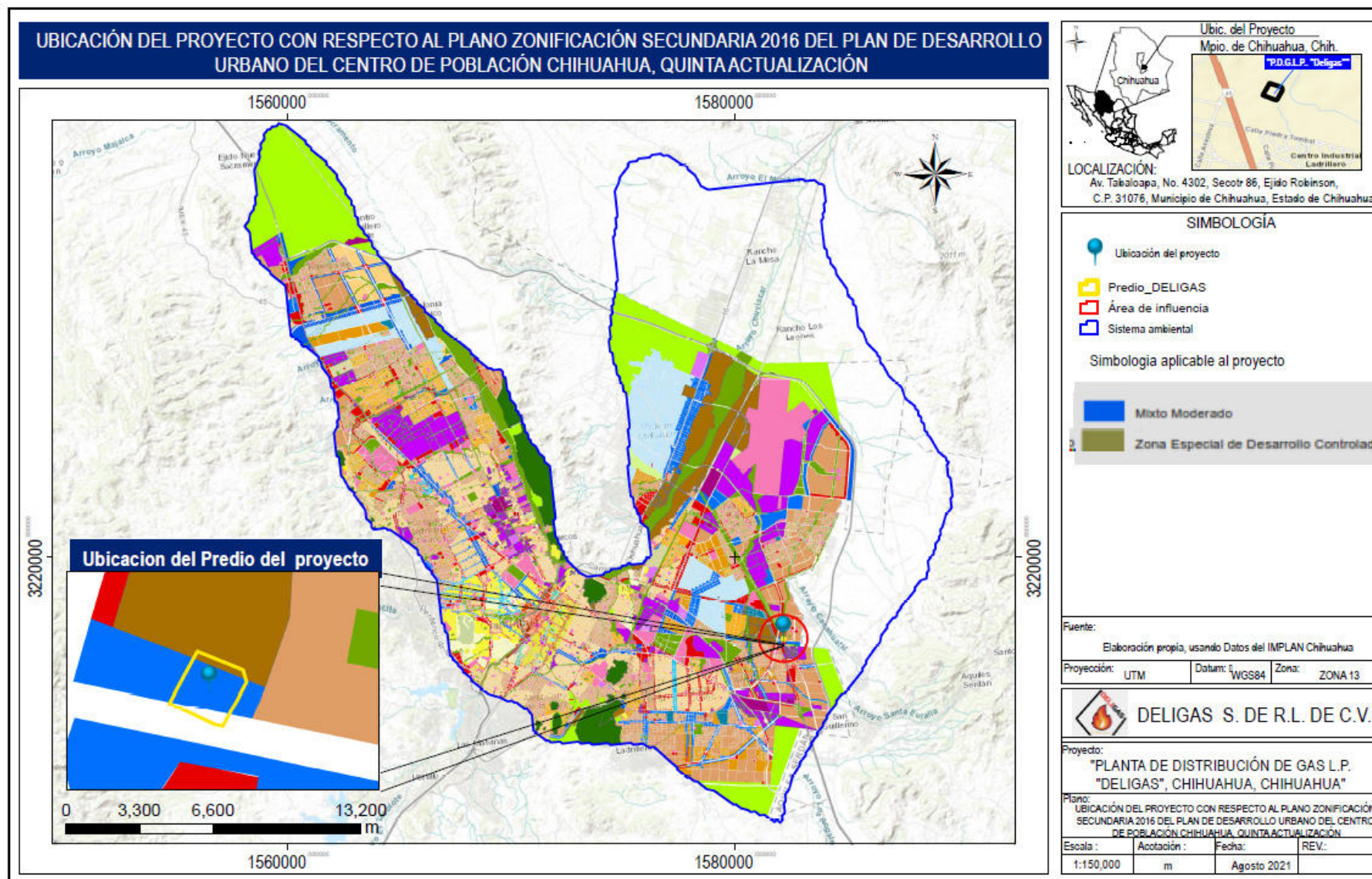
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 5. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación primaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.



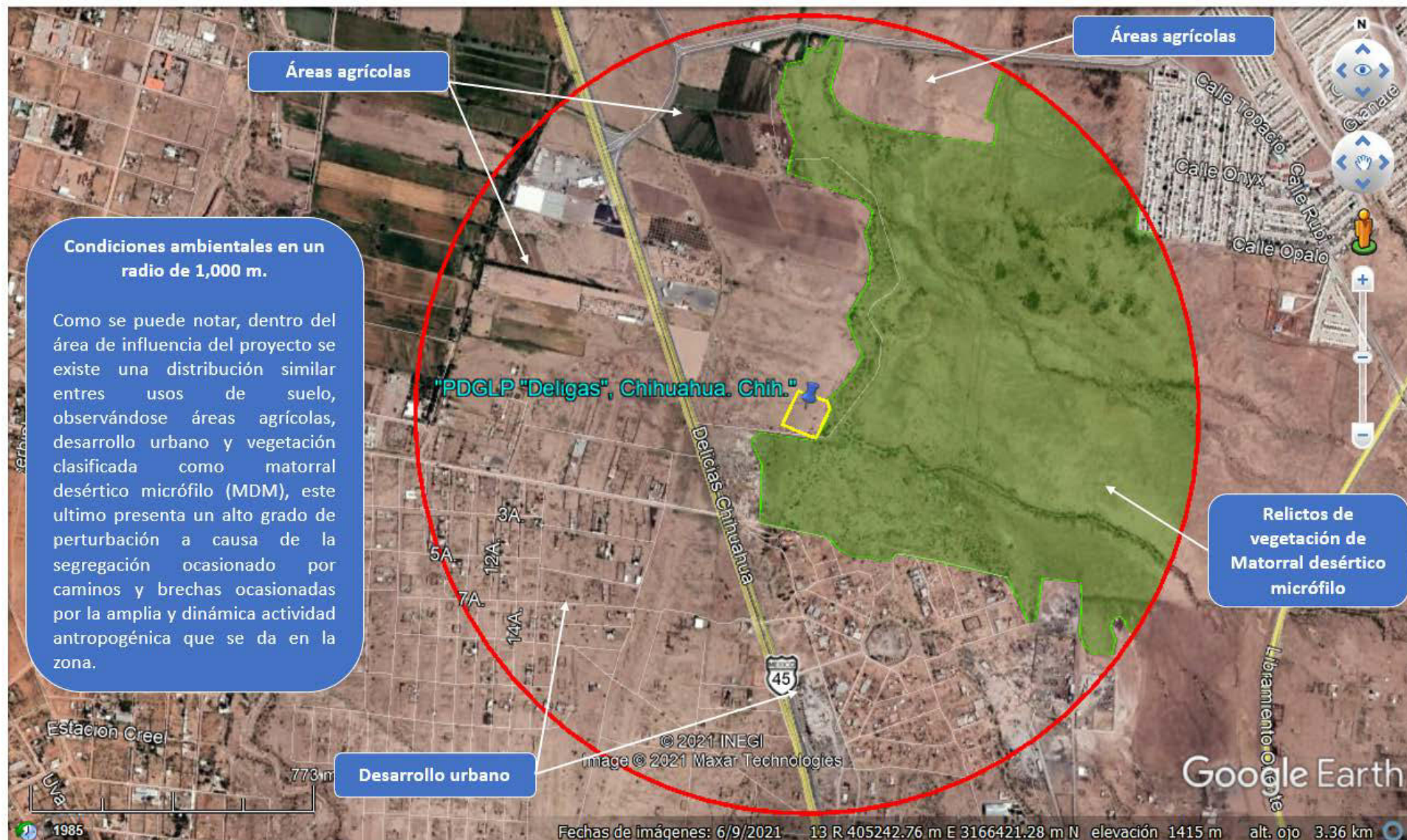
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 6. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 7. Condiciones ambientales en un radio de 1000 m.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

II.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Durante la etapa de preparación y construcción de la Planta de distribución se requerirá el mayor movimiento de recursos en insumos, maquinaria y personal, por lo tanto; será una etapa crítica en el establecimiento del proyecto.

Los servicios urbanos disponibles en las inmediaciones del predio están referidos únicamente a las vías de comunicación y los medios de transporte para comunicar cada una de las comunidades y/o poblaciones existentes con la capital. Por lo que durante la etapa de Preparación del sitio y construcción los servicios urbanos requeridos serán:

Suministro de corriente Eléctrica. Sera suministrada por la Comisión Federal de Energía (CFE), por lo no se estima el requerimiento de obras adicionales para este servicio.

Agua potable: Se realizará convenio con empresas que brinden este servicio para la compra mediante garrafones al personal.

Agua para servicios y sistema contra incendio: La adquisición de este recurso será mediante el servicio de pipas que transporten agua en condiciones adecuadas para su uso.

Drenaje: El drenaje de las aguas negras se conectará por medio de tubos de concreto a fosa séptica construida en la planta.

Residuos sólidos Urbanos: Se instalarán contenedores específicos para el tipo de residuo para su disposición de manera temporal. Se realizará servicio de limpieza y semanalmente serán llevados al sitio de disposición autorizado. Lo mismo sucederá con los desechos que se denominan de manejo especial.

Residuos o desechos peligrosos: Los residuos peligrosos que se generen por las diversas actividades como son la construcción, adecuación y servicios al equipo se dispondrán de manera previa en contenedores sellados, que eviten el derrame y posteriormente se dispondrán mediante una empresa autorizada para llevarlos a su destino final.

Hospedaje: Durante la instalación de los sistemas y equipos se requiere de personal técnico, especializado y no especializado, que por lo general no de la región y por tanto requerirá hospedaje, el cual lo proporcionaran las zonas urbanas cercanas al proyecto y dentro de la ciudad de Chihuahua.

Suministro de insumos como: materiales herramientas, equipos, vehículos, transporte, comida y agua potable, serán adquiridos en comercios de la región.

Accesos.

El predio cuenta con un acceso bien consolidado que es por la **Carretera Delicias-Chihuahua**.

Fig. 8. Rutas de acceso a la Planta de distribución.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

II.2. Características particulares del proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto el almacenamiento de Gas L.P. en 1 (uno) **tanque horizontal (tipo salchicha)** para su posterior distribución por medio de pipas (auto tanques) de diferentes capacidades. El desarrollo del proyecto responde a la necesidad de ampliar y modernizar el sistema de abastecimiento y permita mejorar la distribución y suministro del Gas L. P. a los centros de consumo de la región. Para lo cual se ha proyectado la instalación de esta planta que tendrá una capacidad de **54,000.00 Lts. base agua; no obstante, la capacidad máxima será del 90%, como una medida de seguridad**, lo anterior significa que la capacidad máxima de almacenamiento será **48,600.00 Lts. (Cuarenta y ocho mil seiscientos litros de Gas L.P.)**, equivalentes a **26,244 Kg.** de Gas L.P. considerando la densidad de una Mezcla Propano – Butano, de la Hoja de Seguridad de PEMEX.

La construcción de los equipos, tanque y áreas en donde se tendrá el almacenamiento y trasiego del Gas L. P., se realizará bajo procedimientos acreditados y reconocidos a nivel internacional; así como el estricto cumplimiento de las Norma Oficial Mexicana **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, “Plantas de distribución de Gas L.P., Diseño, Construcción y condiciones seguras en su operación”**.

Las condiciones de operación son las siguientes:

Tabla 3. Condiciones de operación de los distintos equipos.

Operación de la Planta de distribución de Gas L.P.					
Tanque de almacenamiento (1 tanque)					
Capacidad en Lts.		Presión en Kg/cm		Temperatura en °C	
Máxima	54,000.00/Tanque	Mínima	8.00	Mínima	ambiente
		Máxima	14.00	Máxima	Ambiente
Bomba (2 bombas)					
Capacidad de llenado en Lts.		Presión diferencia de Trabajo Kg/cm ²		Temperatura en °C	
Máxima.	490 Lts./min	3.40		Máxima.	Ambiente
				Mínima	ambiente

II.2.1. Obras y actividades que comprende el proyecto.

Dado que la infraestructura aún no se encuentra construida, ya que es el objetivo de la presente MIA-P, en la siguiente tabla se presentan las diferentes etapas en la que se desarrollará el proyecto que nos ocupa.

Tabla 4. Etapas del Proyecto.

Fase	Actividades
Diseño y Planificación Administrativa.	Se realiza en gabinete y en campo para la localización del sitio del proyecto, del trazo en el derecho de vía a construir, y elaboración de los planos de detalle, trazo y perfil.
	Establecer las bases de diseño para la ejecución del proyecto.
	Elaboración de estudios para la obtención de autorizaciones a Nivel Federal, Estatal y Local.
Selección del sitio.	Recopilar información relevante sobre topografía, fenómenos naturales, áreas naturales protegidas, áreas de interés, ordenamientos ecológicos locales, regionales, entre otros.
	Elaborar estudios topográficos, de mecánica de suelos, estudios de campo, levantamientos topográficos
Preparación del sitio (Limpieza del Terreno)	Delimitación de superficies (trazado de áreas que integran la Planta).
	Limpieza general, pasando a ras maquinaria para la nivelación del predio, retirando una capa de 5 cm de suelo fértil junto con el estrato herbáceo y algunos ejemplares arbustivos existentes.
	Se realizará un corte parejo (despalme) en la superficie delimitada, aproximadamente 10 cm de profundidad.
Construcción Obra Civil	Excavación en para alojamiento de cimentaciones superficiales en el caso de área de almacenamiento e isleta de suministro, que será a base de planchas de concreto; para el caso de muros de oficina y bardas perimetrales se abrirán zanjas de 80 X 1.00 de profundidad) para el alojamiento de las zapatas de cimentación).
	Mejoramiento de terreno colocando una capa de tepetate en las áreas destinadas al almacenamiento e isleta de suministro y circulación de autos de usuarios finales.
	En las zanjas destinadas el alojamiento de zapatas corridas para oficinas, baño y bardas perimetrales se colocará una plantilla de concreto pobre de un f'c: 100 kg/cm ² .
	Compactación de áreas destinadas para obras permanentes (área de almacenamiento, área de suministro, y vialidad para vehículos de usuarios finales.
	Habilitación de plancha de concreto en área de almacenamiento, isleta de suministro, vialidad, oficina y baño.
	En el caso de oficinas, baño y bardas perimetrales, habilitación de cimientos, muros y elementos de refuerzo verticales y horizontales a base de concreto armado.
	En la isleta de suministro: Montaje de techumbre a base de anclado y soldado de estructuras de acero (perfiles tubulares).
	En el caso del área de almacenamiento anclaje de las bases de sustentación.
Obra Mecánica-	Instalación de tanque de almacenamiento, instalación de arreglo de tuberías, válvulas y accesorios, bomba y medidor.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fase	Actividades
	Sistema de Control. Incluye: válvulas, controladores, filtros indicadores de presión y nivel, medidor de flujo tipo básico y válvulas de relevo el control automático del sistema contra- incendio con alarma sonora. Pruebas de desempeño abarcarán pruebas en vacío y con carga del equipo dinámico, pruebas hidrostáticas y neumáticas de las tuberías y equipo estático, prueba y puesta en marcha.
Obra eléctrica	Instalación de condulets, cables, cuadro de cargas y luminarias a prueba de explosión
Obra de Seguridad	Instalación de sistema de tierras, colocación de extintores, letreros y pictogramas de seguridad.
Operación y mantenimiento	Recepción, trasiego, almacenamiento y suministro de Gas L.P. a usuarios finales. Mantenimiento predictivo y mayor conforme a programa de mantenimiento.
Abandono	Desmantelamiento de las instalaciones, retiro como residuos de acuerdo con su clasificación y tipificación. Restauración del predio afectado a las condiciones similares a las que fue encontrado previo al desarrollo del proyecto.

II.2.2. Preparación del sitio

Limpieza del terreno.

Para llevar a cabo la preparación del sitio se empleará maquinaria, se marcarán los niveles con mojoneras y guías con el propósito de alcanzar los niveles deseados.

Se retirará la capa vegetal (de 0 a 20 centímetros de profundidad) la cual se dispersará en áreas aledañas del mismo predio, así con áreas sin actividad aparente para evitar su pérdida por los agentes meteorológicos, además de fomentar el crecimiento del estrato herbáceo.

Identificación y trazo de las distintas áreas que conformarán la Planta de distribución de gas L.P.

Esta actividad la realizará el equipo de topografía y consiste en ubicar la posición correcta de cada una de las áreas diseñadas para llevar a cabo las distintas operaciones de la planta, posteriormente con la maquinaria pesada se inicia el movimiento de tierras para la conformación de terraplenes y taludes, para su nivelación y compactación de la superficie de la subrasante al 95%, de su peso volumétrico máximo.

Mejoramiento del terreno.

Se agregará una capa de tepetate misma que será compactada y nivelada para la recepción de las planchas de concreto.

Toda la superficie que está destinada a recibir estructuras de cimentación será cubierta con una plantilla de concreto pobre $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, para la recepción de las estructuras (dalas, zapatas y dados).

Cimentaciones.

En el caso de las áreas de almacenamiento y suministro se habilitarán con concreto armado, colocando una parrilla (estructura armada a base de varillas cruzadas y amarradas con alambre) y vaciando sobre esta concreto con al menos un $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

En el caso de las bardas perimetrales y muros de las oficinas se habilitarán igualmente con concreto armado implementado una zapata corrida en todas las zanjas.

Terminado de pisos.

En todas las áreas destinadas a obras permanentes la terminación de los pisos será el firme de concreto.

En las áreas de circulación y patios de maniobras se mantendrá el piso natural y será cubierto con materiales pétreos sin compactar o aglutinar, de forma que se de fiabilidad al rodamiento de vehículos y se favorezca la infiltración de los escurrimientos pluviales.

Edificios.

Se construirán con block de cemento arena con elementos verticales y horizontales de concreto armado (castillos, columnas y dalas), las losas serán de concreto armado.

Se instalará herrería para puertas y ventanas; así como muebles sanitarios en el baño.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No se requirieron obras provisionales.

En lo que respecta a la ejecución de la obra civil y mecánica del proyecto citaremos el contenido de las memorias, dé subproyectos que integra la Planta de distribución.

II.2.3. Construcción

A. Proyecto Civil

1. Clasificación

Planta de distribución de Gas L.P.

2. Bases de diseño

El presente proyecto se elaborará de acuerdo con los lineamientos señalados en la Ley de Hidrocarburos publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014 y la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P., Diseño, Construcción y condiciones seguras en su operación, publicada el 22 de octubre de 2014. Se complementa con biografía encontrada en el manual de Butane Propane Gases de L.C. Denny, el manual Natural Gas Engineers por George Segeler.

3. Descripción del predio (dimensiones y orientación)

3.1. Ubicación y superficie

La planta de distribución se ubicará en: Av. Tabalaopa, No. 4302 Sector 86, Ejido Robinson, C.P. 31076, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

El predio tiene una superficie de 10,000.00 m² sin pendientes ni desniveles pronunciados. Los vientos dominantes en la zona son dirección noroeste a sureste.

3.2. Requisitos del predio

El predio contará con un acceso consolidado que permitirá el tránsito seguro de vehículos. No existen líneas eléctricas con tensión mayor a 4,000 V, ajenas a la Planta de distribución de Gas L.P., que crucen el predio, ni aéreas o por ductos, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la planta.

Los predios colindantes son terrenos baldíos, están libres de riesgos probables para la seguridad de estos y la planta. Las colindancias específicas son las siguientes:

Colindancia	Distancia	Actividades
Norte	+ 100 m	Terreno baldío sin actividad
Sur	+ 100 m	Colindancia con parcela 118
Este	+ 100 m	Colindancia con parcela 105
Oeste	+ 100 m	Colindancia con parcela 112

El predio donde se instalará la Planta de distribución de gas L.P. tendrá su acceso compactado permitiendo el tránsito seguro de vehículos. Tendrán pendientes y los sistemas adecuados para

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

desalojo de aguas pluviales, las zonas de circulación y estacionamiento estarán compactadas con amplitud suficiente para el fácil y seguro movimiento de vehículos y personas.

3.3. Urbanización

El terreno de la planta de distribución tiene pendientes y sistema para desalojo del agua pluvial que evitará su inundación, tendrá piso compactado y nivelado, de tal suerte que dará salida a las precipitaciones pluviales hacia el exterior del terreno. Las zonas de circulación serán de piso compactado con gravilla y los estacionamientos de los autotankers tendrán una terminación superficial consolidada.

La zona de circulación tendrá amplitud mínima de 3.5 m para que el movimiento de vehículos sea seguro, se mantendrá limpia y despejada de materiales combustibles, así como objetos ajenos a la operación de la misma.

3.4. Delimitación del predio

La Planta de distribución de Gas L.P., se encontrará en zona no urbana, el perímetro estará delimitados en su totalidad por barda de malla cyclone, con una altura de 2 m sobre NTP, con los accesos estos contarán con puertas metálicas.

4. Características de las construcciones

4.1. Accesos

Puertas para vehículos y personas

Las puertas para personas serán parte integral de la puerta de vehículos (de reparto, autotankers y semirremolques), existirá un acceso-salida. La salida de emergencia estará ubicada en colindancia Oeste. Todas las puertas serán metálicas con un claro de 6 m.

4.2. Edificios

Las edificaciones en el interior de la planta de distribución serán: oficinas y servicios, sanitarios de personal y visitantes, cuarto de máquinas, bodega de reparación de tanques portátiles y cuarto del equipo contra incendio; se localizará hacia el Noroeste del terreno, los materiales a utilizar en los acabados y estructuras exteriores serán de concreto, ventanas y puertas metálicas, las ventanas de las oficinas contarán con vidrio.

a) Oficinas

La oficina principal se ubicará en el extremo Norte-oriental, en un área de 7.05 m x 4.00 m, construcción en concreto con dos sanitarios interiores para el personal de confianza.

b) Sanitarios

Sobre el lindero Oriente, dentro de las oficinas se encontrarán los servicios sanitarios, baños y vestidores para el personal; contarán con 2 excusados, 2 lavabos. Para el abastecimiento de agua es por medio de toma de agua.

El drenaje de las aguas negras se conectará por medio de tubos de concreto a fosa séptica colocada hacia el Sur de las oficinas generales.

La fosa séptica tendrá una cámara de recepción, fermentación y otra de oxidación; las aguas residuales de esta fosa pasarán a un pozo de absorción donde serán inhibidas de desechos sólidos. Las aguas jabonosas pasarán directamente a este pozo por medio de otros tubos para no mezclarse con los desechos sólidos.

Todos los servicios contarán con pisos impermeables a base de mosaico antiderrapante extendiéndose por la pared hasta una altura de 1.5 m, para su fácil limpieza.

c) Caseta de vigilancia

No se contará con caseta de vigilancia en la Planta de Distribución de Gas L.P.

d) Techos o cobertizos

Las bombas y compresores sobre la zona de protección tendrán cobertizos totalmente ventilados de estructura y lámina metálica para protegerlos del intemperismo. El área de llenadores tendrá cobertizo metálico con una altura libre de 2.7 m sobre piso terminado de la plancha de concreto. No se contará con cobertizos para vehículos.

e) Estacionamientos

Al norte del predio se contará con estacionamiento para vehículos de personal de la empresa con un área de 80 m², al suroeste y al sureste se tendrá estacionamiento para auto-tanques y semirremolques con un área de 345 m², con acceso al área de carga y descarga de la planta de distribución, de tal suerte que la entrada o salida de cualquier vehículo no interfiera con la libre circulación de los demás ni afecte a los que están ya estacionados. Los cajones estarán ubicados en serie de manera que los vehículos estacionados permitan la salida de cualquiera de ellos sin necesidad de mover otros, contando con áreas libres de fácil circulación; no obstruyendo los accesos a las zonas de almacenamiento, trasiego, equipo contra incendio, interruptor general eléctrico, entrada o salida a la planta o salidas de emergencia. Ninguno de los cajones contará con techos protectores.

f) **Talleres**

No se contará con talleres.

g) **Espuelas de ferrocarril y torres de descarga**

No se contará con espuelas de ferrocarril y torre de descarga.

h) **Zona de almacenamiento interno de diésel.**

No se contará con zona de almacenamiento interno de diésel

4.3.Zona de almacenamiento

El piso tendrá terminación de arcilla, contará con un desnivel del 2% que permita el desalojo del agua pluvial en esta zona. El recipiente de almacenamiento y los equipos para trasiego estarán sobre una plataforma de concreto armado de 0.20 m de altura del piso, con declive para evitar la acumulación de las precipitaciones pluviales. Cuenta con murete de protección vehicular.

4.4.Escaleras y perales

Para efectuar la lectura de los instrumentos de indicación local en los recipientes de almacenamiento, existirá una escalerilla metálica fija e individual. Para el acceso a la parte superior del recipiente, existirá una escalera metálica fija y permanente con pasarela para inspección y mantenimiento de válvulas.

4.5.Protección contra impacto vehicular

La planta de distribución contará con protección contra impacto vehicular en los elementos de:

-  Bases de sustentación y recipiente de almacenamiento.
-  Compresores y bombas.
-  Soportes de tomas de recepción.
-  Soportes de toma de suministro.

a) **Medios de protección**

El medio de protección para las bases de sustentación, recipiente de almacenamiento, compresores y bombas, se realizará mediante muretes de concreto de 70 cm de mínimo, altura mínima de 60 cm sobre NTP, y espaciados a no más de 1 m entre caras laterales. Para los soportes de toma de recepción y soportes de toma de suministro, se contará con vigueta tipo IPR, espaciados a no más de 1 m entre caras interiores, enterrados a no menos de 90 cm bajo el NTP, y con altura no menos a 60 cm sobre NTP.

b) Ubicación de los medios de protección

El medio de protección estará colocado alrededor de bases de sustentación, recipiente de almacenamiento, compresores y bombas. Para el caso de la toma de recepción y toma de suministro que colinda con la zona de circulación de vehículos, el medio de protección se colocará al frente y en los costados de los soportes.

4.6. Pintura

a) Topes y protecciones

Los topes y los muretes que sirven de protección al recipiente de almacenamiento, compresores y bombas, así como a las banquetas y defensas de concreto se pintarán con franjas diagonales alternas de amarillo y negro.

4.7. Trincheras para tuberías

No se cuenta con trincheras.

5. Descripción y calculo estructural de las bases de sustentación de los recipientes de almacenamiento.

5.1. Bases de sustentación

Las bases de sustentación se diseñaron considerando un valor de 5 t/m^2 . Para su cálculo se consideró que el recipiente de almacenamiento se encuentra lleno con un fluido cuya densidad es de 0.6 Kg/L . las bases permiten los movimiento de dilatación y contracción del recipiente de almacenamiento. El recipiente de almacenamiento cuenta con placa de apoyo, las bases de sustentación son tipo cuneta, por lo tanto la placa de apoyo del recipiente coincide con la base.

La placa de apoyo:

- a) Cubre un ángulo de 120° .
- b) Tiene un espesor de 6.35 m .
- c) Estará soldada al recipiente de almacenamiento en todo su perímetro por arco eléctrico, su cara interior y la del recipiente estará cubierta con un primario epóxido de alta adhesión (anticorrosivo), así como con dos capas de pintura blanca de poliuretano de color blanco.
- d) Su superficie quedará completamente sobre la base de sustentación.

En la memoria técnico descriptiva del Proyecto civil anexa al presente proyecto, se describe a detalle el calculo de las bases de sustentación.

6. Descripción constructiva del muelle de llenado

6.1. Andén de llenado.

Se contará con andén de llenado.

6.2. Área de carga y descarga de recipientes portátiles

Los bordes de la plataforma del área de carga y descarga de recipientes portátiles, estarán protegidos con materiales sintéticos ahulados. Los medios para fijar la protección serán tornillos, estos no sobresaldrán del material de protección.

El piso presentará un desnivel de ± 20 cm con respecto a la plataforma de los vehículos de reparto, utilizando medios que igualen los niveles y permitan el manejo seguro de los recipientes transportables entre la plataforma del vehículo y el área de carga y descarga.

6.3. Zona de revisión de recipientes portátiles

La zona de revisión de los recipientes transportables contará con una plataforma de 9 m² misma que servirá como protección contra impacto de la zona de circulación vehicular, contará con piso revestido de concreto, no se utilizará carda para la limpieza de los recipientes transportables. Estará ubicado junto al muelle de llenado.

6.4. Zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados

La planta de distribución de gas L.P. dispondrá de una zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados, ubicada al Suroeste del predio, la cual cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No estará ubicada en el muelle de llenado para recipientes transportables.
- b) El piso será de concreto que evite el contacto directo de los recipientes con la tierra.
- c) Su área será como mínimo de 9 m².

7. Áreas de venta al público.

La Planta de distribución de Gas L.P. no contará con zona de venta al público.

8. Distancias menores entre los diferentes elementos de la planta de distribución

Se tiene una tolerancia de 2% para las distancias señaladas en este inciso.

a) De la tangente al tanque de almacenamiento más cercano a:

Elemento	Norma, m	Tiene, m
Límite del predio de la planta de distribución	15	44.00
Espuela de ferrocarril, riel más próximo	15	N/A
Llenaderas de recipientes transportables	6	N/A
Plataforma del muelle de llenado	5	N/A
Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables	5	N/A
Zona de venta al público	15	N/A
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia	15	40.00
Otros recipientes de almacenamiento de gas L.P., ubicado en el interior de la planta de distribución	1.5 o ¼ de la suma de los diámetros de ambos tanques, lo que resulte mayor	N/A
Piso terminado	1.5	1.60
Planta generadora de energía eléctrica	25	N/A
Talleres, incluyendo los equipos de carburación de gas L.P.	25	N/A
Zona de almacenamiento interno de diésel	25	N/A
Boca de toma de carga y descarga de diésel	15	N/A
Boca de toma de carburación de autotanques	5	N/A
Boca de toma de recepción de carro-tanque al ferrocarril	12	N/A
Boca de toma de recepción y suministro	5	5.00
Vegetación de ornato	15	N/A
Cara exterior del medio de protección a los recipientes de almacenamiento	2	2.00
Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas clase 1, división 1	12	N/A
Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta	25	N/A
A construcciones cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo	15	N/A
El cajón de estacionamiento para vehículos distintos de los de reparto, auto-tanques o semirremolques	10	11.00

b) De bombas y compresores más cercanos a:

Elemento	Norma, m	Tiene, m
Límite de sus zonas de protección	0.8	2.00

c) De soportes de toma de recepción, suministro o carburación de autoconsumo, o de la boca de toma del área de carga y descarga de diésel a:

Elemento	Norma, m	Tiene, m
Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular	0.5	0.80

d) Del paño exterior del dique del cubeto de retención al:

Elemento	Norma, m	Tiene, m
Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular	0.5	N/A

e) Distancias mínimas externas de las tangentes de los recipientes de almacenamiento:

Elemento	Norma, m	Tiene, m
Almacén de combustible externo	100	N/A
Almacén de explosivos	100	N/A
Casa habitación	100	N/A
Escuela	100	N/A
Hospital	100	N/A
Iglesia	100	N/A
Lugar de reunión	100	N/A
Recipientes de almacenamiento de otras plantas de distribución, depósito o suministro, propiedad de terceros	30	N/A
Recipientes de almacenamiento de una estación de gas L.P., para carburación	15	N/A

B. Proyecto mecánico

1. Bases de diseño

El presente proyecto se elaboró de acuerdo con los lineamientos señalados en la Ley de Hidrocarburos publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014 y a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P., Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, publicada el 22 de octubre de 2014.

Se complementó con bibliografía encontrada en el manual Butane Propane Gases de L.C. Denny, el manual Natural Gas Engineers, editado por George Segeler.

2. Características del recipiente de almacenamiento, instrumento de medición, control y seguridad

- Se instalará un recipiente con capacidad de 54,000 Lts. al 100% agua, tipo intemperie, cilindro horizontal, construido según la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SESH-2011.
- Se montará sobre bases de concreto calculadas para soportar el peso cuando éste se llene de agua, de tal manera que no se presenten asentamientos que provoquen rotura de tuberías y simplemente apoyado para que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación
- Se instalará dentro de una zona de protección consistente en una plataforma de concreto armado de 0.60 m de altura con piso de concreto.
- La altura del domo inferior con respecto al nivel de piso será de 2.60 m (2.00 m a la plataforma más 0.6 de la plataforma de protección).
- En la parte trasera donde se encuentren las válvulas de seguridad se contará con una escalera metálica para tener acceso a la pasarela metálica de revisión de las válvulas de seguridad y el sistema de riego por aspersión; al frente se instaló otra escalera con descanso para el acceso a los aparatos de medición y control.
- El recipiente y escaleras estarán pintados con dos manos de pintura anticorrosiva mano taller y otra de esmalte blanco, con caracteres de 50 cm indicando la razón social y de 20 cm indicando la capacidad.

2.1. El recipiente instalado cuenta con las siguientes características

La salida de líquido del recipiente de almacenamiento tipo intemperie estará ubicada en su parte inferior.

Tabla 5. Características del recipiente de almacenamiento.

Especificación	Datos de placa
Fabricante	CY TSA
Norma de fabricación	NOM-009-SESH-2011
Presión de diseño, MPa (kg/cm ²)	1.72 (17.58) Kg/m ²
Temperatura de diseño, K (°C)	324.8 (51.6)
Diámetro interior, cm	233 cm

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Especificación	Datos de placa
Capacidad nominal de agua, L	54,000 L
Espesor nominal placa cuerpo, mm	12.17 mm
Espesor nominal placa cabezas, mm	7.9 mm
Fecha de fabricación	
Tipo	A
Serie	
Longitud total, cm	1438 cm
Forma de cabezas	Semiesféricas

2.2. Accesorios

El recipiente de almacenamiento cuenta con dispositivos de seguridad y medición, con indicación local o remota, que permiten:

- Conocer que la fase líquida del Gas L.P. ha alcanzado el máximo nivel de llenado permisible.
- Indicar el nivel de la fase líquida del Gas L.P. contenido.
- Indicar la presión interior en la zona de vapor del recipiente de almacenamiento.
- Indicar la temperatura de la fase líquida en la zona de líquido del recipiente de almacenamiento.

Tabla 6. Accesorios y conexiones del tanque de almacenamiento.

Clave	Cant.	Ø, mm	Accesorios	Descripción	Conexiones
1	1	56	Indicador de nivel	Medidor magnético tipo flotador con indicador magnético, rotatorio o de otro tipo de tecnología	Brida para medidor magnético
2	1	12.7	Termómetro análogo	Carátula nominal mínimo de 50.8 mm de diámetro y registrar temperaturas entre 253.15 K (-20°C) y 323.15 K (50°C), con escala graduada en Kelvin o Celsius, como mínimo.	Fosa para termómetro
3	1	6.4	Manómetro análogo graduado en Pa, Kg/cm ² u otras unidades de medida, así como aquellos que cuenten con doble escala	Registrar lecturas comprendidas entre 0 a 2.06 MPa (0 a 21 Kgf/cm ²) o de 0 a 2.75 MPa (0 a 28 Kgf/cm ²). Instalarse procedidos con una válvula de aguja. Pueden ser secos o amortiguados por líquido.	Cople para nanómetro
			Válvulas	Los cuerpos de las válvulas de exceso de flujo, no retroceso, alivio de presión e internas son acero, fundición maleable, fundición nodular, bronce o latón.	

Clave	Cant.	Ø, mm	Accesorios	Descripción	Conexiones
4	3	76.2	Las válvulas de exceso de flujo de líquido	Rego A3213A400, Rego A3212A250 cierre automático con fusible térmico. Presión de trabajo de cuando menos 2.4 MPa (24.47 Kg/cm ²).	Medio cople para salida de líquido
5	1	50.8			
6	2	50.8	Las válvulas de exceso de flujo de vapor	Rego A3213A400. Presión de trabajo mínima de 2.4 MPa (24.47 Kg/cm ²). Caudal nominal de cierre de flujo independientes o en las válvulas internas no debe ser mayor a 2.3 veces el caudal normal de operación.	Medio cople para salida de vapor
7	4	76.2	Válvula de alivio de presión	Multiport Rego 8574 G. calibradas por el fabricante para una presión de apertura de 1.72 MPa (17.58 Kg/cm ²). Los elastómeros en las válvulas deben ser resistentes a la acción del gas L.P. capacidad de descarga mayor a 62.5 m ³ estándar de aire por minuto.	Bridas slip on de 4". Tubos metálicos de descarga con longitud mínima de 2 m, colocados verticalmente. De acero al carbono, de cedula menor a la 40, con o sin costura, instalación roscados directamente a la válvula o mediante un adaptador.
8	2		Válvula de máximo llenado		
9	1	406.4	Entrada hombre		Brida ciega
10	1	50.8	Tapón macho C80	Salida de líquido, drenaje	
11	1		Conector de tierra		
12	1	6.4	Grifo, Rego 3185S		Cople para máximo llenado
13	1	6.4	Grifo, Rego 3185S		Cople para máximo llenado
14	1	510	Protector metálico de accesorios		
15	1		Placa de datos del recipiente		
16	2	800	Placa de asiento de 12.7 mm		

Especificaciones particulares en la instalación de las válvulas de alivio de presión;

- a. La rosca en la válvula o en el adaptador está colocada en el diámetro interior, el diámetro exterior del tubo de descarga es igual al interior de la descarga de la válvula sobre el cual se rosque.
- b. Los tubos de desfogue cuenta con capuchones protectores
- c. Los tubos de desfogue de descarga para válvulas con que cuenta el recipiente de almacenamiento, es resistente al Gas L.P., y para una presión de trabajo mínima de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²).
- d. Esta válvula está con los tubos de descarga de 2 m de altura pintados del color blanco, cubriéndose los extremos con capuchones fácilmente desprendibles.

Las válvulas de seguridad de relevo de presión con resorte externo instaladas en el tubo de desfogue, tienen una capacidad de descarga que según el NFPA-58 edición 1989 de:

$$Q = 10.6582 A^{0.22} = 92.40 \text{ m}^3$$

$$A = L \times D \times 3.1416 = 24.84 \times 3.67 \times 3.1416 = 286.40 \text{ m}^2$$

Q = Capacidad de relevo requerida m³.

A = Área del recipiente en m².

Especificaciones particulares en la Instalación de las Válvulas en los coples

- a) Los coples destinados al trasiego de Gas L.P., deben contar con válvulas internas, de exceso de flujo o de no retroceso; en los que no estén en uso, se debe colocar directamente en el cople del recipiente de almacenamiento, únicamente, tapón macho sólido.
- b) En los coples para drenado debe usarse válvula de exceso de flujo; ésta debe estar seguida en el sentido del flujo por una válvula de cierre rápido o una de globo, la cual debe estar obturada por un tapón macho.
- c) Las válvulas de exceso de flujo pueden ser elementos independientes o estar integrados en válvulas internas, estas últimas deben estar equipadas con actuadores de acción mecánica, hidráulica, neumática o eléctrica, con accionamiento remoto.
- d) Después de las válvulas de exceso de flujo o de no retroceso, colocadas en el recipiente, se deben instalar en la tubería, válvulas de cierre manual. Cuando se usen válvulas internas, la colocación de las válvulas de cierre manual es optativa.

Especificaciones particulares en la instalación de las Válvulas de máximo llenado

- a) Identificar claramente en el recipiente de almacenamiento con respecto al porcentaje que indican.
- b) Instalar directamente a los coples del recipiente de almacenamiento.
- c) Sus elastómeros deben ser resistentes a la acción del Gas L.P.

2.3. Pintura y letreros de los recipientes de almacenamiento

El recipiente de almacenamiento estará pintado con primario epóxico de alta adhesión con dos capas de pintura blanca de poliuretano de color blanco, sus cabezales en rojo con diámetro aproximado al equivalente a la tercera parte de su diámetro; rotulado en el cuerpo, su número económico, capacidad total en litros de agua, así como, la razón social de la empresa, con caracteres no menores de 15 cm.

2.4. Evaluación del recipiente de almacenamiento

Previo a su puesta en operación, se revisará por inspección visual, si el recipiente de almacenamiento presentaba los siguientes daños, exceptuando las protuberancias en las placas o cordones de soldadura, en este aspecto no requirió la reparación:

- a) Abolladuras en las placas o en los cordones de soldadura con una profundidad mayor al 10% del diámetro mayor de la misma.
- b) Cavidades en las placas o cordones de soldadura con una profundidad mayor al 40% del espesor nominal de la placa más delgada.

La evaluación de los daños anotados en los incisos anteriores se llevó a cabo mediante las siguientes pruebas:

1. Las abolladuras con una profundidad mayor al 10% del diámetro mayor de la misma, se evaluaron con la prueba de medición ultrasónica de espesores e hidrostática. La prueba hidrostática fue presenciada por una unidad de verificación acreditada y aprobada en esta Norma Oficial Mexicana. No se requirió prueba radiográfica.
2. Las cavidades en las placas o cordones se evaluaron mediante medición ultrasónica de espesores o medición directa. No se requirió reparación.
- c) La prueba hidrostática se efectuó y aprobó a 1.3 veces la presión de diseño nominal, marcada en la placa de identificación, y en la cual se sostuvo la presión por un periodo mínimo de 60 min.

3. Características de las tuberías, válvulas, instrumentos de medición, mangueras, conexiones y accesorios.

3.1. Sistema de tuberías

Criterios de diseño

Para la selección de tuberías y accesorios la temperatura de diseño es entre 266.55 K (-6.6 °C) y 700.15 K (427°C). Con excepción de las bridas, las cuales cumplen con lo especificado en el numeral 4.2.2.5.2.9 de la NOM 001-SESH-2014, los accesorios colocados en la tubería de succión de la bomba soportaran como mínimo una presión de 1.72 MPa (17.58 kgf/cm²). Los

accesorios colocados en el resto de las tuberías son como mínimo para una presión de diseño de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²).

3.2. Materiales

- ✚ Las tuberías utilizadas en el sistema de trasiego son de; acero al carbono negras soldadas cédula 40 A/SA53B O A/SA-106B y sin costura para alta presión, en cumplimiento con la Norma Mexicana NMX-B-177 1990. Es válido utilizar las tuberías y especificaciones indicadas en el inciso c) del Apéndice de la NOM 001-SESH-2014 ya que cumplen con este requisito. Las tuberías pueden ser unidas por conexiones roscadas para una presión de trabajo de 210 Kg/cm², bridadas. No se utilizará tubería o accesorios de fundición gris.
- ✚ Las conexiones son de; fundición maleable o fundición nodular. Cumplen con los incisos d), e), 1) y g) del Apéndice de la NOM-001-SESH-2014, según sea el caso. Las conexiones roscadas serán colocadas en tubería, cédula 80, como mínimo, y para la presión de diseño que le corresponda de acuerdo con el numeral 4.2.2.5.1.1 de la NOM-001-SESH-2014 para la temperatura de diseño. 3.2.3.
- ✚ Las roscas en las tuberías cumplen con lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-177-1990. Es válido utilizar la especificación descrita en el inciso a) del Apéndice de la NOM-001-SESH-2014 vigente.
- ✚ El sellador utilizado en las uniones roscadas es a base de materiales que, de acuerdo con la hoja técnica del fabricante, son resistentes a la acción del Gas L.P. No se permite el uso de pintura o mezcla de litargirio y glicerina como selladora.
- ✚ Las bridas utilizadas son de fundición nodular o fundición maleable clase 300: es decir, adecuadas para una presión de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²), a una temperatura de 338.15 K (65°C). Cumple con los requisitos de los incisos d) y g) del Apéndice de la NOM-001-SESH-2014. Debido que la temperatura de operación es inferior a 473.15 K (200 °C), los pernos o espárragos son A-193 Grado BOA-307 Grado B y, en todos los casos, las tuercas son A-194 Grado 2H.
- ✚ Los empaques utilizados en las uniones bridadas son de materiales resistentes a la acción del Gas L.P. construidos de material metálico, con temperatura de fusión de 988.15 K (715 °C), o en combinación de otros materiales. Aquellos empaques que sean resistentes al Gas L.P., y que en el catálogo del fabricante se indiquen adecuados para trabajar continuamente a temperaturas de, cuando menos, 773.15 K (500 °C). se consideran adecuados.

3.3. Instalación de las tuberías

Tuberías sobre el NPT o en trinchera

Las tuberías sobre NPT están instaladas sobre soportes espaciados a 3 m, como máximo, de modo que se evite su flexión debido a su peso propio y que queden sujetas a dichos soportes, de manera que permitan el deslizamiento longitudinal de las mismas y prevengan su desplazamiento lateral. Existe un claro mínimo entre el paño inferior de la tubería y el NPT o fondo de la trinchera de 10 cm, asimismo, existe un claro mínimo de 5 cm, entre paños de

tuberías, con excepción de las eléctricas. Las tuberías que conducen el Gas L.P. estarán separadas 10 cm, como mínimo, de conductores eléctricos o tuberías conduit donde la tensión nominal es menor o igual a TV, y separadas 20 cm, como mínimo, cuando la tensión nominal es mayor a 127 V.

Tubería en trinchera

No se cuenta con tubería en trinchera

3.4. Revisión de hermeticidad

Previo al inicio de operaciones de la Planta de Distribución de Gas L.P. se realizó una prueba de hermeticidad. El fluido para la presurización fue un gas inerte: no se utilizó oxígeno (O₂) ni Gas L.P. La detección de fugas se realizó mediante manómetro. La presión manométrica para la revisión de la hermeticidad fue como mínimo de 0.98 MPa (10 kgf/cm²) y como máximo de 0.98 MPa (10 kgf/cm²).

El manómetro que se utilizó para la prueba fue de un rango menor a 2.06 MPa (21 kgf/cm) y no fue amortiguado. La hermeticidad del sistema de tuberías se dio por aceptada, cuando durante el tiempo de revisión no se registre disminución del valor de la presión ni se detectarán fugas. La revisión de hermeticidad se llevó a cabo en presencia de una unidad de verificación acreditada y aprobada en la presente Norma Oficial Mexicana. Se cuenta con el informe por escrito del resultado de la revisión.

3.5. Cálculo de tuberías

Flujo de fluidos en operación crítica

La potencia de las bombas en las operaciones de carga está compuesta por las cargas en la succión, cargas en la impulsión, diferencia de niveles en los cuales es necesario transportar el líquido y por último la contrapresión encontrada en el recipiente a llenar.

Debido a que en las operaciones de llenado de auto-tanques se cuenta con mangueras para igualar las presiones entre el recipiente de planta y el autotank a llenar, la potencia de la bomba es menor en operaciones donde no se cuenta con esta igualación de presiones por lo que la operación crítica es la de llenado de cilindros, la cual se analizará en forma teórica a continuación. Como la carga o trabajo a efectuada por la bomba en la succión crece a medida que la distancia real y aparente es mayor, se efectúan los cálculos tratando de minimizar la primera colocando la bomba lo más cercano al recipiente y la segunda poniendo la menor cantidad de conexiones que puedan aumentar la fricción en ellas.

El diámetro seleccionado es de 76 mm con un flujo de 454 lpm (120 gpm), por lo que, aplicando la ecuación del teorema de Bernoulli:

$$\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} + \frac{P_1 - P_2}{w} + (Z_1 - Z_2) = HL$$

V_1 = Velocidad del líquido en el punto 1 en m/s.
 V_2 = Velocidad del líquido en el punto 2 en m/s.
 P_1 = Presión del líquido en el punto 1 en kg/cm².
 P_2 = Presión del líquido en el punto 2 en kg/cm².
 Z_1 = Altura del líquido en el punto 1 en metros.
 Z_2 = Altura del líquido en el punto 2 en metros.
 G = Valor de la gravedad en el área en m/s².
 W = Peso específico del líquido (agua=1) en kg/m³.
 HL = Pérdida de fricción en las tuberías en metros.

En nuestro caso podemos considerar que la velocidad del líquido en el punto 1 es igual a la del punto 2 y además:

$$V_1 = V_2$$

$$Z_1 - Z_2 = Z = 1.5 - 0.3 = 1.2 \text{ m}$$

Sustituyendo los valores anteriores y despejando, la ecuación de Bernoulli queda como sigue:

$$(P_1 - P_2)/w + Z = HL \text{ reordenando } P_1/w + Z - HL = P_2/w \quad \text{ecuación 1}$$

Podemos concluir, que el cálculo correcto del flujo y selección de tuberías y conexiones será:

1a. suposición	Si	$HL < Z$ Luego	$P_1 > P_2$
2a. suposición	Si	$HL > Z$ Luego	$P_1 < P_2$

En la primera suposición, que es la ideal, se tendrá que la presión en el tanque es mayor que la presión en la entrada a la bomba, por lo que ésta, siempre recibirá gas LP en estado líquido.

En la segunda suposición, la cual debe evitarse, la presión en el recipiente de almacenamiento es menor que la presión en la succión de la bomba, por lo que esto provocará ebullición de líquido. Como la bomba está diseñada para manejar líquido y no vapores, esto reducirá la vida útil de dicha bomba, creando una situación peligrosa, la cuál debe ser evitada, aumentando el diámetro de la tubería o modificando el flujo de líquido de tal suerte que las pérdidas por fricción expresadas en metros no excedan a la altura mínima del líquido en el tanque.

Caída de presión en tuberías de tanque a bomba

Aplicando valores y sustituyendo en ecuación 1 tenemos que:

$$Z_1 - Z_2 = Z = 1.5 \text{ m} - 0.3 \text{ m} = 1.2 \text{ m}$$

El cálculo de HL se determinó de acuerdo con el Manual del Sr. L.C. Denny (Butane Propane Gases), página 115:

Cant.	Descripción	Diam (mm)	Long.	
			ft	m
1	Válvula de exceso de flujo REGO A7539R6	76 (90x1)	90	27.43
2	Válvula de globo REGO A 7517 FP	76 (80x2)	160	48.77
1	Filtro	76 (42x1)	42	12.80
1	Codos de 90°	76 (8x1)	8	2.44
2	Tes (flujo trans)	76 (2x16)	32	9.75
1	Reducción	76 a 63	4	1.22

Consultando la tabla 3 de la página 115 del Butane Propane Gases encontramos que para un flujo de 50 gpm corresponde un factor de fricción $f = 0.004$ por lo que multiplicándolo por la longitud total anterior encontramos el valor de $HL = f \times L_t = 0.004 \times 354 = 1.42 \text{ ft}$.

Como las pérdidas de fricción expresadas en pies de LP (1.42 ft) son menores que la altura física del domo inferior del tanque de 2.70 m (8 ft), podemos afirmar que con estas conexiones y diámetros el flujo no producirá cavitación.

Cálculo de la tubería de descarga

Consideramos el punto más alejado del múltiple, suponiendo además que están trabajando las 2 llenaderas simultáneamente, por lo que el gasto en cada llenadera es de $50/2 = 25 \text{ gpm}$. De acuerdo con el teorema de Bernoulli, un fluido puede tener tres tipos de energía:

$$\text{Energía cinética} = V^2/g = 0$$

Energía Potencial = $P/W = 50 \text{ Lb/in}^2$ diferencial de presión creada por la válvula de retomo automático.

Energía de Estado = $Z = (H + 1) - (Z - HL)$ diferencial de carga neta en descarga y carga neta en succión.

Por lo que aplicando valores y tomando en cuenta que al agregar energía a al sistema por una bomba, el lado izquierdo de la ecuación de Bernoulli deberá agregársele un término H_u :

$$\frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{w} + (z + HL) + H_u = \frac{V_3^2}{2g} + \frac{P_3}{w} + (H + f)$$

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

$$H_u = \frac{P_3 - P_2}{w} + (H + f) - (z + HL)$$

$$H = (1.2 + 1.2 - 2.1) \times 3.28 = 0.3 \times 3.28 = 0.984 \text{ ft y } z = (2.1 - 0.3) \times 3.28 = 5.904 \text{ ft}$$

$$H_u = \frac{50 - 144}{33} + (0.984 + f) - (5.904 + 1.416) =$$

$$H_u = 214.6 + f \text{ -----Ecuación (A)}$$

Calculo de las perdidas por fricción en tubería de descarga:

Desde la bomba hasta la ultima llenadera se tomaron en cuenta las siguientes conexiones:

Cant.	Descripción	Diam. in	Flujo gpm	Long. Eq ft	Factor	Carga ft de gas
2	Válvula globo REGO	2	50	2x50	0.017	1.700
3	Te	2	50	3x3	0.017	0.153
1	Codo 90°	2	50	1x5	0.017	0.085
1	Reducción 2 a 1 ¼		50	1x2	0.017	0.034

Carga del gas L.P. = 1.972 ft

Longitud real = (6 x 3.28) = 19.68 ft

Longitud total = 21.65 ft

Sumando la caída de presión en el múltiple que es de 17.65 psi x 144/33 más la diferencia de altura entre la bomba y el tanque a llenarse de 2.4 x 3.28 = 7.87 ft

$$f_{\text{Total}} = 77 + 21.65 + 7.87 = 106.5 \text{ ft}$$

Por lo que sustituyendo en la ecuación (A):

$$H_u = 214.6 + 106.5 = 321.1 \text{ ft}$$

Tubería de toma de recepción de semirremolques

Se trasiega el líquido de un semirremolque que normalmente son de 40 500 litros de capacidad en un tiempo razonable de 90 a 120 minutos, por lo que:

Flujo en tubería de recepción de líquido = 40 500 gal/90 min = 450 lpm Para efectuarse el flujo anterior se hizo una diferencial de presión para: Vencer las pérdidas de fricción en tuberías, mangueras, conexiones, válvulas, etc. y además para subir el líquido desde la parte más baja del semirremolque hasta la más alta del recipiente de la planta.

El excedente de diferencial de presión es utilizado para convertirla en velocidad del líquido en la tubería de descarga, la cual no es muy grande pues puede cerrar las válvulas de exceso de flujo; se recomienda que el diferencial de presión pueda ser de 1.0 kg/cm², con válvulas de exceso de 946 lpm.

Las pérdidas de fricción con un flujo de 100 gpm, en tuberías y conexiones de 76 mm están calculadas de acuerdo con la siguiente tabla:

Cant.	Descripción	Diam. in	Long. Eq ft	Factor	Carga ft de gas
2	Válvula A7539V6F2	3	2x90	0.025	4.500
1	Válvula globo angular	3	1x40	0.025	1.000
20	Manguera neopreno	2 ½	50x33	0.25	5.660
2	Válvula REGO 7517	3	2x80	0.025	4.000
1	Válvula ex flujo A1519A6	3	1x90	0.025	2.250
2	Codos 90°	3	2x8	0.025	0.400
2	Te	3	1x80	0.025	0.800
46.5	Tubería (14.2 m)	3	14.2x3.28	0.025	1.164
1	Filtro	3	1x60	0.025	1.500
Subtotal (3a)					21.274

La diferencia máxima de alturas entre el nivel del líquido del auto transporte y el recipiente de la planta puede ser de:

$$(3.658 \times 0.9 + 2.1 - 1.47) = 3.92 \text{ m} \times 3.28 = 13 \text{ ft, subtotal (3b)}$$

Por lo que las pérdidas por fricción en la tubería de descarga se obtienen sumando el subtotal (3a) + (3b) = 21.274 + 13 = 34.274 ft = 34.274 / 1.36 = 7.86 psi = 0.53 kg/cm².

El resto para el 1.0 kg/cm² es la energía potencial que se convierte en energía cinética, imprimiéndole una velocidad relativamente aceptable al líquido, con lo anterior concluimos:

El diámetro de la tubería de descarga por medio de compresor está limitado a un régimen no mayor de 100 GPM, ya que otro mayor crea una caída de presión mayor de 15 lbs/pulg² por lo que para no sobrecargar el compresor el flujo máximo recomendable es el calculado de 100 gpm.

Como el volumen del auto transporte es de 12 000 galones y el flujo recomendado de 100 gpm, el tiempo de descarga será:

$$\text{Tiempo de Descarga} = 12\,000 \text{ galones} / 100 \text{ gal/min} = 120 \text{ minutos}$$

Observando el catálogo del fabricante, el compresor Blackmer modelo LB361 con motor eléctrico de 15 CF a 640 rpm en compresor, desplazará 345 gpm de propano líquido y 65 pies cúbicos por minuto de propano en estado de vapor en la recuperación de vapores.

Al terminar la operación de trasiego de líquido, es necesario igualar la presión del tanque de la planta con la del auto transporte, por lo que se abrirán y cerrarán las válvulas correspondientes, y después de unos minutos, preparar el sistema para efectuar la recuperación de vapores con el compresor con el cuál se despresuriza el tanque del auto transporte y se presuriza el de la planta, operación que dividiremos a continuación:

1. Operación inicial de recuperación de vapores.
2. Operación final de recuperación de vapores.

Los datos al comenzar esta operación, después de igualadas las presiones son:

p1= presión inicial en auto transporte (a 60°F)	94.2 Lb/in ²
p1 = presión absoluta = 92.4 + Pa = 92.4 + 14.3	106.7 psia
P3 = presión en tanque de la planta (a 60°F)	94.2 Lb/in ²
P3 = presión absoluta = 92.4 + Pa = 92.4 + 14.3	106.7 psia
Vi = volumen de auto transporte (11,000 galones)	1470 ft ³
V = Volumen en succión de compresor	28 ft ³ /min

La carga al empezar a trabajar el compresor en esta operación es mínima debido a que las presiones en los recipientes son iguales, pero a medida que transcurre el tiempo de trabajo del compresor, la presión en el recipiente de la planta aumenta y la del auto transporte disminuye; éste diferencial no debe ser mayor de 15 lb/in² al terminar la operación.

Los datos al finalizar esta operación son los más críticos, indicándose a continuación:

p2 = Presión final en auto transporte	= 30 lb/in ²
P2 = Presión absoluta en autotransporte	= 30 + 14.3 = 44.3 psia
pz = Presión final a la salida del compresor	= 150 lb/in ²
Py = Presión absoluta a la sal. comp	= 150 + 14.3 = 164.3 psia
P4 = Presión final en tanque de planta	= 103 lb/in ²
P4 = Presión absoluta en tanque	= 103 + 14.3 = 117.3 psia
V = Volumen desplazado por compresor	= 32 ft ³ /min
k = Relación de calores específicos	= 1.133
Pérdidas = Según Fig. 8-37 Pag. 60 NII gas Hnbk	= 1.175

	$P_1 \times V$	k	P_3
C.F. teor.=	8.932		
C.F. real =	8,932x 1.175		= 10.49

Considerando que las eficiencias pueden variar y que el gas en estado de vapor del propano a "baja presión" se comporta como un gas ideal y que a presiones más altas. normalmente arriba de 500 lb/in² se aleja de este comportamiento haciéndose necesario corregir los resultados por un factor de compresibilidad, el cuál varía de acuerdo con la gravedad específica del gas,

se seleccionó la potencia del motor de 25 CF, 220 Volts, 3 Fases, 1750 RPM., ya que en nuestro caso las presiones están por abajo del valor critico mencionado.

3.6. Código de colores de tuberías

Las tuberías sobre el NPT se pintaron con los siguientes colores:

Tabla 7. Código de colores en tubería.

Tubería	Color
Agua contra incendio	Rojo
Aire o gas inerte	Azul
Gas L.P., en fase vapor	Amarillo
Gas L.P., en fase líquida	Blanco
Gas L.P., en fase líquida en retomo	Blanco con bandas de color verde
Tubos de desfogue	Blanco
Tubería eléctrica	Negro

Las bandas se pintaron con un ancho no menor a 10 cm y espaciadas no más de 1 m en toda la longitud de la tubería. En la entrada de la planta, se colocará una tabla con estos colores distintivos.

A continuación se describen los diámetros de las tuberías a instalarse:

Tabla 8. Diámetros de tubería a instalarse.

Descripción de la trayectoria	Diam, mm	Color
Líquido de torre de descarga a tanque	76.2	Rojo
Líquido de tanque a bombas	76.2	Rojo
Retorno de líquido de bombas a tanque	50.8	Verde
Vapor de torre de descarga a tanque	50.8	Amarillo
Vapor de recipiente a medidores de auto-tanques	31.7	Amarillo

3.7. Válvulas

Válvula de retorno automático

En la tubería de descarga de cada bomba se tiene instalada una válvula de retorno automática, para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²), para proteger a las bombas de sobrecargas y regresar al recipiente de almacenamiento el volumen de gas en estado líquido no utilizado en el suministro de autotanques; operan cuando la presión diferencial en el sistema sobrepasa los 3.40 kg/cm².

Todas las salidas de líquido y vapor del recipiente están protegidas por válvulas internas de cierre automático con fusible térmico, las cuáles protegen al sistema en caso de ruptura franca de la tubería, calibradas para cerrar cuando se sobre pase el flujo del aparato más cercano

(bomba o compresor) seleccionándose de manera de atenuar en lo posible las pérdidas por el flujo del líquido en el sistema, según se contempla en la lista siguiente:

	Diam, mm	Gasto, gpm
Salida de líquido a bombas, Rego A3213A400	76.2	400
Retorno de líquido, Rego A3212A250	50.8	250
Líquido en salida de medidores, Rego 3282C	31.5	50
Vapor en retorno de torre a tanque, REGO A3213A400	76.3	400

Válvulas de operación manual

Las válvulas de operación manual son de globo tipo bola con maneral de mariposa para cierre normal de fierro vaciado, o de maneral de palanca para cierre rápido de bronce forjado, con una presión de trabajo de 27.2 kg/cm² o 400 lb/in², de los mismos diámetros de las tuberías a los que van conectadas, según las maniobras que se realicen., sus elastómeros son para el manejo de Gas L.P.

Válvulas de relevo hidrostático

En los tramos de tubería o tubería y manguera tubería y manguera, en que queda atrapado Gas L.P. líquido entre dos válvulas de operación manual o automática, exceptuando los tramos de manguera para llenado de recipientes transportables en las llenaderas, se instaló, entre ellas, una válvula de relevo hidrostático. La descarga de estas válvulas no se dirige hacia el recipiente de almacenamiento. La presión nominal de apertura de estas válvulas es de 2.35 MPa (24 kgf/cm² y de 2.84 MPa (29 kgf/cm²), como máximo. La presión nominal de apertura se indica en la válvula. Es para el manejo de Gas L.P., y sus cuerpos de acero, fundición maleable, fundición nodular, bronce o latón.

Válvulas de no retroceso y exceso de flujo

Sus elastómeros son resistentes a la acción del Gas L.P., y sus cuerpos de acero, fundición maleable, bronce o latón. Las válvulas de no retroceso y las de exceso de flujo que son elementos independientes se instalaron precedidas, en el sentido del flujo, por una válvula de cierre de acción manual del tipo de globo o de esfera. El caudal nominal de cierre de las válvulas de exceso de flujo no es mayor a 2.3 veces el caudal normal de operación. Son para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm), como mínimo. Las válvulas de exceso de flujo que se utilizan son apropiadas para su uso en tubería y pueden ser elementos independientes o están integrados en válvulas internas equipadas con actuador de acción manual, hidráulica, neumática o eléctrica, con accionamiento remoto o local.

En las tuberías de líquido en donde se pudieran crear entrampamientos, que con las temperaturas elevadas pudieran elevar la presión a rangos peligrosos, se instalaron válvulas de relevo hidrostático, de resorte externo con rosca para tubo de 12 mm presión de apertura de 17.5 kg/cm², protegidas con capuchones contra intemperismo.



En las líneas de vapor se cuentan con válvulas de relevo de presión de 19 mm de diámetro con desfogue de 58 m³.

3.8. Conectores flexibles y Mangueras

A la entrada y salida de las bombas se instalaron conectores flexibles de acero inoxidable con una longitud de 60 cm y 76 mm de diámetro para prevenir una mala alineación de la tubería y los nocivos efectos de la vibración. para una presión de diseño mínima de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²); sus extremos son bridados, las bridas clase 300. como mínimo. La manguera para Gas L.P., tiene una capa de fibras textiles; para este tipo de conectores sólo se permite usar las abrazaderas tipo BOSS. Su longitud no excede de 1 m.

3.9. Accesorios del sistema de tuberías Deben ser resistentes al Gas L.P.

Filtros

Los instalados en la tubería de succión de la bomba son para una presión de trabajo, como mínimo de 1.7 MPa (17.58 kgf/cm²). Los instalados en otras tuberías son para una presión de trabajo de, como mínimo. 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²), en ambos casos a temperatura ambiente. Los clasificados como 400 WOG cumplen con este requisito. Su cuerpo es de función maleable o fundición modular. Cuando este dispositivo sea bridado, las bridas con clase 300, como mínimo.

Indicadores de flujo

Se contará con indicador de flujo en la tubería de descarga de la toma de recepción.

- a) Los indicadores de flujo son simples del tipo mirilla de cristal que permita la observación del paso del Gas L.P.
- b) Para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kgf/cm²), sus extremos son bridados, clase 300, como mínimo.

Manómetros

Se instalarán precedidos de una válvula de aguja, son secos, registran lecturas comprendidas entre 0 a 2.06 MPa (0 a 21 kgf/cm²), también utilizan aquellos que registran lecturas comprendidas entre 0 a 2.75 MPa (0 a 28 kgf/cm²). Los manómetros pueden estar graduados en Pa. kaf/cm² o en psi. Se acepta el uso de manómetros que cuenten con doble escala.

4. Características de bombas y compresores.

Tanto las bombas como los compresores se encuentran dentro de la zona de seguridad para protegerlos de choques mecánicos, anclados sobre bases de concreto e interconectados al sistema de tierras. Deben ser para manejo de Gas L.P.

4.1. Bombas

Se instalarán dos bombas Blackmer LGL3 de 5 CF capaces de un gasto máximo 490 lpm a una presión diferencial de 3.40 kg/cm² cada una, con entradas y salidas de 73 mm con rosca hembra para tubo, motor eléctrico a prueba de explosión de 10 CF acoplado con poleas y bandas, con coples flexibles en la línea de succión para aislarla de vibraciones, cuenta con motor tipo horizontal, con sello ensamblado a la flecha a prueba de fugas, aprobada por los laboratorios UL. Se instaló precedida de un filtro en la tubería de succión, cuenta con válvula automática de retorno en la tubería de descarga; esta tubería debe retornar el producto al almacenamiento.

Cálculo de la potencia de la bomba.

La potencia de la bomba se puede evaluar por medio de la siguiente ecuación:

$$P=Q \times w \times H_u$$

P = Potencia de la bomba ft³Gal

Q = Flujo del fluido

50 gpm x 0.13368 x (60 s/min) 0.1114 ft/s

w = Peso unitario del líquido

33 lb/ft³

H_u = Fricción en tuberías y conexiones

321.1 ft

Sustituyendo y mecanizando los datos anteriores se obtiene la potencia teórica:

$$P = 0.1114 \times 33 \times 321.1 = \frac{1180.43 \text{ lb-ft/s}}{550 \text{ lb-ft/s/CF}} = 2.14 \text{ CF}$$

La potencia real es igual a la potencia teórica dividida por la eficiencia estimada en 70%:

$$P_{\text{real}} = 2.14/0.70 = 3 \text{ CF}$$

Se tiene un motor eléctrico a prueba de explosión de 10 CF, 220 volts, 3 fases, 1 750 rpm.

En la operación de llenado de autotanks, su contrapresión se minimiza por el hecho de conectar la región de vapor del tanque a llenar por lo que la bomba solo maneja líquido, desapareciendo la presión de la válvula diferencial contemplada para el llenado de cilindros (50 lb/in² = 218.18 ft), por lo que un motor de 5 CF queda sobrado sin tener que demostrarlo.

Retorno de gas líquido Como se indicó anteriormente las bombas al frente se encuentran interconectadas a través de los retornos automáticos de líquido al recipiente, ajustados a una presión diferencial de 50 lb/in², con lo cual se protegen de sobrecargas a las bombas.

4.2. Compresores

Para descargar los autotransportes se tienen contemplados un compresor marca Blackmer, modelos LB361, acoplados a motores eléctricos de 10 CF, con la cual se obtendrá un flujo de 565 l/min de gas LP líquido en las descargas. Cuenta con válvula de alivio de presión, cuenta con tubería de desfogue y la descarga no se dirige a ningún elemento de la planta de distribución.

5. Medidores

Para el control interno de la planta se cuenta con medidores Tuthill tipo turbina para el suministro de auto-tanques con las bombas Blackmer.

Marca	Tuthill
Modelo	TS15A
Diámetro de entrada y salida	31.7 mm
Capacidad máxima	225 lpm
Presión de trabajo	24.6 Kg/cm ²

A excepción de los medidores que se encuentren en el múltiple de llenado, los demás están protegidos contra tránsito vehicular.

6. Descripción de tomas de recepción y suministro.

El soporte de la toma está fijo y anclado al piso, es concreto resistente al esfuerzo previsible causado por el movimiento de un vehículo conectado a la manguera. Se cuenta con punto de fractura en cada toma; uno en la recepción y dos en suministro.

6.1. Especificación para punto de fractura

Su profundidad es tal que el espesor remanente quede comprendido entre el 50% y el 80% del espesor de la pared del tubo. No se permite tener puntos de fractura en coples y/o abrazaderas de manguera. La conexión que antecede al niple donde se coloca el punto de fractura está soldada al soporte. La descarga de Gas L.P. es hacia arriba. No se permite colocar un punto de fractura en serie con un separador mecánico. La ubicación de las tomas es tal que, al descargar un vehículo, no se obstaculice la circulación de otros. En la toma de líquido se utiliza medidor volumétrico con válvula diferencial de eliminación de vapores, se omitieron las válvulas de exceso de flujo y de cierre de emergencia. Se cuenta con una válvula de cierre manual que preceda la boca en donde se conecta la manguera. La conexión de la toma asegura que la manguera esté libre de dobleces bruscos.

6.2. Mangueras y sus conexiones

Las mangueras usadas son especiales para el uso del Gas LP. de hule de neopreno y doble malla de acero, resistente al calor, para presiones de ruptura arriba de 1.4 MPa (140 kg/cm²). La manguera que permanentemente esté conectada a cualquier toma cuenta en su extremo libre con una válvula de globo.

6.3. Toma de recepción.

Se tiene contemplada una torre de recepción para la descarga de semirremolques, ubicada al NE y a 6.85 m. del recipiente, conectándose a éste con tubería de 76.2 mm de diámetro en líquido y 50.8 mm de diámetro en vapor; estas tuberías están protegidas por muretes de concreto de 1.10 m de altura con válvulas de cierre manual tipo globo y acopladores con rosca ACME para mangueras de llenado.

Esta operación se efectúa poniendo la válvula de 4 vías y válvulas globo de tal manera que la succión del compresor abata la presión del tanque estacionario y aumente la de los autotransportes, para que con este diferencial de presión se efectúe el flujo de los autotransportes al recipiente a llenar. Las tuberías corren del O al E. y están sujetas al piso por medio de ángulos empotrados en el concreto a una altura de 0.3 m., sujetando el tubo por medio de grapas de fierro atornilladas.

En la tubería que alimenta la descarga de líquido se instaló una válvula de exceso de flujo y en cada bocatoma de líquido se instaló una válvula de no retroceso, válvula de cierre manual REGO No A2141A16 de 50.8 mm de diámetro e indicador de flujo, colocado a no más de 3 m de la boca de toma, y en cada bocatoma de vapor, se instaló válvula de exceso de flujo, válvula de cierre manual y válvula de cierre de emergencia de actuación remota o, como mínimo, con una válvula interna con actuador de tipo hidráulico, neumático, eléctrico o mecánico No A2141A10 de 31.7 mm de diámetro.

Se instalaron entre las bocatomas y el compresor válvulas de cierre de emergencia Rego 7605B de 50.8 mm de diámetro y No. 7781AF de 31.7 mm para vapor.

6.4. Toma de Suministro.

Para cargar los auto-tanques se cuenta con dos llenaderas instaladas en una isleta protegidas por base de 0.6 m de altura para protección de las tuberías y accesorios instalados, por la aproximación de dichos auto tanques.

El retorno de vapores conecta con tubería de 50.8 mm desde el recipiente hasta el extremo de la plataforma donde conecta al medidor de llenado de auto-tanques y se reduce en la parte inferior a 50.8 mm para conectar al medidor de llenado de auto-tanques.

Tanto en la boca de líquido como en la de vapor, se tiene válvula de exceso de flujo, válvula de cierre manual y válvula de cierre de emergencia de actuación remota o, como mínimo, con



válvula interna equipada con actuador de tipo hidráulico, neumático, eléctrico o mecánico. Cuando exista válvula de no retroceso en la boca de vapor, no es necesaria la instalación de la válvula de cierre de emergencia de actuación remota.

Cuando en la boca de líquido se utilice medidor volumétrico con válvula diferencial de eliminación de vapores. pueden omitirse las válvulas de exceso de flujo y de cierre de emergencia.

C. Proyecto eléctrico

Alcance

Toda la instalación eléctrica y los equipos y accesorios utilizados en un radio de doce metros son a prueba de explosión medidos a partir de zonas de trasiego.

1. Objetivo

El objeto de este proyecto es la revisión del conjunto de requisitos técnicos para la correcta instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas y que cumpla con la NOM 001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.

El fluido eléctrico es conducido desde la alimentación hasta los aparatos de consumo por medio de cables de cobre con dispositivos de control como interruptores y arrancadores.

El paso normal de la corriente a través de los conductores produce calentamiento por el efecto Joule (RI^2) por lo cual es necesario calcular el calibre adecuado de los conductores para evitar una elevación de temperatura que pueda dañar los forros de los cables, por otra parte las corrientes de corto circuito pueden ser de tal magnitud que produzcan explosiones en tableros, transformadores y equipo, con riesgo para el personal pudiendo prevenirse con una protección adecuada contra sobre cargas y corto circuito en las líneas.

Se ha considerado la resistencia (R) al paso de la corriente del cable, aunque también es necesario considerar la impedancia que en ocasiones es pequeña y en otras no, la corriente normal debido a las cargas del circuito involucrado y la elevación de la temperatura producida por las corrientes normales o de cortocircuito Icc.

El objetivo revisar los calibres del cable de cobre, capacidad de los interruptores y demás equipo eléctrico para que llegue el fluido hasta el aparato o dispositivo que se desea accionar con pérdidas de potencial o voltaje mínimas, evitando de esta manera sobrecalentamientos o destrucción en algunos casos de conductores o interruptores que puedan representar un caso de riesgo en el manejo del gas LP y para dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

2. Demanda total requerida

La planta divide su carga en tres partidas principales:

2A	Fuerza para servicio contra incendio con una carga de 40,600 watts, y un factor de demanda del 100%	40,600 w
B	Fuerza para operación de la planta con una carga de 30,207 watts y un factor de demanda del 80%	24,156 w
A	Alumbrado con una carga de 22,310 watts y un factor de demanda del 60%	13,386 w

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

La planta contará con un circuito de bloqueo para los arrancadores de las bombas, que sacará de operación a los equipos de la planta al momento en que opera el motor eléctrico de la bomba del sistema contra incendio, por la cual la demanda total será:

Watts totales	78,142
Factor de potencia	0.90
KVA máximos	70,328

3. Capacidad de corto circuito

La magnitud de corto circuito proporcionada por la CFE en la acometida es como sigue:

20 MVA en corto circuito trifásico.
12 MVA en corto circuito monofásico.

4. Capacidad del transformador

El transformador seleccionado de acuerdo con la carga instalada tomando en cuenta la demanda máxima será el de la capacidad inmediata superior encontrado en el mercado que es de 75 KVA.

Potencia de base	30,000
Voltaje de base en AT	3,200
Voltaje de base en BT	220
Corriente de base en AT	$(30000)/((13200)(1.73)) = 1.3137$
Impedancia Z en AT	$13200^2/30000 = 5808$
Impedancia Z en BT	$220^2/30000 = 1.6133$

5. Selección de protecciones en alta tensión

Corta circuitos fusible = 1p	$= 30(100)/(1.73 \times 13,200) = 1.3137 \text{ A}$
Corriente de c.c. trifásico en AT	$= 20 \times 1000/(1.73 \times 13,200) = 0.8758 \text{ KA}$
Corriente de c.c. asimétrica (1.6)(0.8758)	$= 1.40128$

Con los valores anteriores se seleccionaron los cortacircuitos con las siguientes características:

Tensión de servicio nominal:	144 KV
Capacidad de conducción continua	100 A
Capacidad interruptora	10,000 A
Fusibles	2A

6. Apartarrayos

Como la alimentación primaria proviene de un sistema en estrella con neutro sólidamente aterrizado, se utilizan aparta rayos tipo auto vascular de óxido de zinc de 12KV y 5000 A de capacidad de drenado a tierra. La conexión a tierra se hace mediante cable flexible y a la alimentación a la tierra general mediante puentes de alambre de cobre desnudo calibre #4 AWO, con conector para línea viva. En las acometidas de cobre los conectores están directamente conectados a la acometida; en los de aluminio la acometida es por medio de conectores de estribo.

7. Dispositivos en baja tensión

La selección de los dispositivos utilizados en baja tensión se llevó a cabo mediante el siguiente criterio de diseño:

Interruptor general a baja tensión tipo: termo magnético

Conductor con aislamiento tipo:	THW75 °C
Temperatura ambiente promedio:	40°C
Calda máxima de tensión permitida:	3%
Dispositivos de los conductores bajo condiciones de cortocircuito	150°C

Dispositivos dentro de 12 m de áreas de almacenamiento y trasiego son a prueba de explosión, las canalizaciones en ésta áreas son de tubería conduit de fierro galvanizado de pared gruesa, con sellos de seguridad a la llegada y salida de los dispositivos alimentadores; las cajas de registro y estaciones de botones son a prueba de explosión Clase 1 grupo D. La resistencia máxima de red a tierras es de 10 Ohms.

El recipiente de almacenamiento, las bombas los compresores, la toma de recepción, las llenadoras de autotankes y las canalizaciones eléctricas con sus accesorios están sólidamente conectados a la red de tierras.

El desbalanceo entre fases es menor al 5% procurando alimentar las cargas monofásicas como se describe en el plano eléctrico.

8. Selección del interruptor general en baja tensión

Los fabricantes indican que la capacidad interruptiva de sus equipos termo magnéticos trabajando a 220 volts en un rango de amperes de 15 a 100 es de 18.000 amperes simétrico, esta corriente es menor que la capacidad del interruptor instalado ($5,025 < 18,000$), por lo que no existen problemas con el interruptor actual.

I_s	$= 30(1000)/((1.732)(220))$	$= 78.8 \text{ A}$
Amperidad requerida	$= 78.8 \times 0.88$	$= 70 \text{ A}$
Interruptor seleccionado	$= 70 \text{ A, 3 Polos, 600 Volts, 18,000 A Sim.}$	

9. Corto circuito en terminales del interruptor

Reactancia del transformador en Pu's (RT)	0.0236
Reactancia de la carga = $(30/15) \times 0.25$ en Pu's (RC)	0.50
Reactancia equivalente en Pu's	0.0251
Corriente de corto circuito $I_{cc}=1/$ Reactancia equivalente	39.8478
Corriente asimétrica de CC. $I_{cc} \text{ Asim} = (1.6) (39.84776)$	6.7564
Corriente base en BT = $30,000/((220)(1.73))$	78.8229
Corriente asimétrica de CC en amperes = $(63.75)(78.82)$	5025.47
Resistencia. CFE = $(0.0015)(0.5) / ((0.0015)(0.5))$ (RCFE)	0.0015
Reactancia equivalente = $\text{Min}(RT, RC) + \text{RCFE}$	0.0251

10. Selección de conductores

a. Del transformador al interruptor general

Se seleccionaron conductores calibre 6 por fase, los cuales tienen una capacidad de 55 A cada uno a una temperatura de 60 °C, la carga total conectada es de 11.19 Kw, que con un factor de potencia de 0.85% demanda una corriente de:

$$11.190 \text{ kVA} (1.73 \times 220 \times 0.85) = 34 \text{ A}$$

por temperatura tenemos $55 \times 0.88 = 48.8 \text{ A}$. La capacidad del conductor Cal 8 después de corregida es mayor que la corriente demandada por la carta instalada por lo que la selección es correcta. Como la distancia del transformador hasta el interruptor es de 4 m no es necesario calcular el valor anterior incluyendo la impedancia.

b. Del bus de alta tensión al arrancador magnético de la bomba.

La alimentación se tiene cable Cal 10 y una distancia es de 84 m, en este caso tomaremos en cuenta la resistencia del cable por lo que los cálculos para el cable seleccionado se hicieron a los valores encontrados en la Tabla 9 del NEC de 1993.

Impedancia por fase del cable en Pu's	1.6133
Impedancia base del cable = $220^2/130000$	0.0036
Resistencia del cable cal 10	0.00020664
Reactancia del cable cal 10	0.307314
Impedancia total = $0.307314 + 0.01735776$	0.19048
Impedancia total Impedancia CFE = $30 / 20000$	0.0015
Impedancia del transformador	0.0236
Impedancia total desde el bus de AT	0.0358594
Impedancia total = $Z_{CFE} + Z_{TRANS} + Z_{CABLE}$	
Impedancia total = $(0.1904839 + 0.0358589)$	
Impedancia Total = magnitud = 0.19382977 Angulo = 10.66°	
$I_{cc} \text{ TRIFASICA} = 1/0.19382977 = 5.159166 \text{ Pu's}$	

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

$$I_{cc} \text{ en ampers} = 5.159166 \times I_{BASE BT} = (24.67677689)(78.8229) \text{ A.}$$

c. Del interruptor general a compresor.

El cálculo de la corriente y el calibre de los conductores Cal 10 para el compresor es como sigue:

$$\begin{aligned} I &= 746 \times 51(1.73 \times 220 \times 0.95 \times 0.85) &= 12 \text{ amps.} \\ V &= I \times R = 12 \times 0.00298536 \times 80 &= 6315 \text{ volts} \\ \%CV &= 3.15 \times 100/200 &= 1.43\% \end{aligned}$$

Los circuitos monofásicos están balanceados a 0.8 Kw por lo que el cálculo para la corriente y el calibre del cable Cal 10 es como sigue:

$$\begin{aligned} I &= 0.8 \times 1000 / (220 \times 0.85) &= 427 \text{ amps.} \\ V &= I \times R = 4.27 \times 0.00298533 \times 96 &= 122 \text{ volts} \\ \%CV &= 1.22 \times 100/220 &= 0.55\% \end{aligned}$$

Como se puede apreciar la corriente que pasa por los conductores seleccionados es menor a la calculada, y las caídas de voltaje son menores del 5% que indica la norma.

d. Tubería conduit

Para calcular los conductores desde el transformador hasta el interruptor general se eligió tubo conduit de acero pared gruesa. Para no exceder el 40% del factor de relleno que requiere la norma, el diámetro de la tubería se eligió de acuerdo con la tabla 15-5 de NEC:

$$\begin{aligned} \text{Área cables cal 6} &= 13.3 \text{ mm}^2 \times 3 = 39.9 \text{ mm}^2 \\ \text{Factor para 3 cables} &= 0.40 \\ \text{Área tubo requerida} &= 39.9/0.40 = 99.75 \text{ mm}^2 \\ \text{Área tubo de } \frac{3}{4}'' &= 356 \text{ mm}^2 \\ 356 &> 99.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Área cables cal 10} &= 5.26 \text{ mm}^2 \times 3 = 15.78 \text{ mm}^2 \\ \text{Área cables cal 12} &= 3.307 \text{ mm}^2 \times 3 = 9.92 \text{ mm}^2 \\ \text{Área total conductores} &= 15.78 + 9.92 = 25.7 \text{ mm}^2 \\ \text{Factor para 6 cables} &= 0.40 \\ \text{Área tubo de 19 mm} &= 356 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

De acuerdo con la tabla 15-5 de Nec la conducción de energía eléctrica a través los cables de cobre en tubería conduit seleccionada desde los arrancadores hasta los motores de las bombas y compresores, es mayor a la calculada las cuales deberán ser a prueba de explosión, con cajas de registro y sellos de seguridad así como los motores y estaciones de botones que se encuentren dentro de la zona de trasiego.

e. Tiempo máximo de operación de interruptor para que conductor no sobrepase 150 °C

La corriente de corto circuito Icc puede producir un efecto térmico en el aislante del conductor tan destructivo que es necesario revisar la forma de reducirlo. Se han desarrollado varias técnicas para determinar la acción nefasta de la acción de la corriente Icc las cuales están basadas en las limitaciones del aislamiento a la elevación de su temperatura, el tiempo que dure la Icc y las características del conductor.

En la siguiente se da la relación para el conductor de cobre:

$$(1/A)^2 \times t = 0.0297 \log (12+324.5) / (t_1 + 234.5)$$

en donde:

A = Sección transversal del conductor = 26.240CM para conductor Cal 6.

Icc = Corriente máxima Icc asimétrica = 406 amps

T = Temperatura máxima normal = 75°C

T2 = Temperatura máxima permisible del conductor en corto circuito = 150°C

substituyendo

$$(VA)^2 = (406 / 26,240)^2 = 0.0002394$$

$$(1/A)^2 \times t = (0.297 \times \log (150 + 234.5)) / (75 + 234.5)$$

$$(1/A)^2 \times t = 0.297 \text{ LOG } (1.242248)$$

$$(1/A)^2 \times t = 0.297 \times 0.0942083 = 0.002797986$$

$$t = 0.002797986 / (1/A)^2$$

$$t = 11.7 \text{ segundos}$$

Se tiene una relación entre la corriente Icc = 406 A y la capacidad del interruptor de 70 A = 5.8 veces la corriente nominal, por lo que la curva característica de disparo proporcionada por el fabricante para la relación anterior se obtiene un tiempo de disparo mínimo de 5.5 segundos y otro máximo de 9 segundos.

Con lo anterior se deduce que el interruptor no permitirá que la temperatura llegue al valor máximo cortando la corriente en un tiempo más corto y que el aislamiento quedará protegido

Los interruptores de bomba se seleccionaron de la siguiente manera:

f. Bombas

Motores de 10 CF con una placa de 10 A con 220 V, por lo que suponiendo una corriente Icc de 5 veces el valor anterior tendremos que Icc = 50 A.

Lo anterior es debido a que los motores toman una corriente en el arranque de tres veces la de la placa es necesario seleccionar un interruptor que no se bote al arrancar el motor.

Si seleccionamos un interruptor de 50 A que tendrá el múltiplo de la corriente nominal será de 5 y según la curva de disparo del fabricante el tiempo mínimo de disparo es de 3 segundos y el máximo del seg.

Si seleccionamos un interruptor de 70 A se tiene un múltiplo de la corriente nominal de 4.4 y según la curva de disparo del fabricante el tiempo mínimo de disparo es de 4 segundos y el máximo es de 7 segundos.

g. Red de tierras

La red de tierras debe ser capaz de disparar una corriente de falla a tierra de la magnitud de que se dispone en el punto de suministro por parte de CFE.

En el punto de entrega la capacidad de corto circuito monobásica proporcionada por CFE es de

$$I_{cc} = 12000 / (1.73 \times 13.2) = 525 \text{ A}$$

$$I_{cc \text{ cero}} = 525 / 3 = 175 \text{ A}$$

$$I_{cc \text{ cero Pu's}} = 175 / (30,000 \times 1.73)$$

$$X_{TRANS} = 0.0236 \text{ Pu's}$$

$$X_{CARGA} = (30/11.19) \times 0.25 = 0.6762849 \text{ Pu's}$$

$$X_{TRANS} + X_{CARGA} = 0.0236 + 0.6762849 = 0.69988449 \text{ Pu's}$$

$$X_o = (1/120)^2 \times 0.025095513 = 0.000418258 \text{ Pu's}$$

Falla de línea a tierra:

$$X_{1 \text{ EQU}} = (X_{1CFE}) (X_{TRANS} + X_{CARGA}) / ((X_{1CFE}) + (X_{TRANS} + X_{CARGA}))$$

$$X_{1 \text{ EQU}} = (0.02509)(0.236+0.9763)/(0.02509+0.236+0.9763))$$

$$X_{1 \text{ EQU}} = 0.02423$$

$$X_{1 \text{ EQU}} = X_{2 \text{ EQUIV}} \text{ en Pu's}$$

$$I_o = 1 / ((2)(0.02423)+0.0003944) = 40.6 \text{ Pu's}$$

$$I_A = (3)(I_o) = 121.8 \text{ Pu's}$$

$$I_A = 121.8 (\text{IBASTIDOR AT}) = (121.8)(1.3137) = 160 \text{ A}$$

h. Descripción de los circuitos.

Se encuentra un tablero principal en la parte poniente del terreno, formado por interruptores de fuerza y alumbrado, arrancadores magnéticos instalados en un gabinete metálico NEMA 1, conteniendo lo siguiente:

1 Interruptor marca SD 26070 de 3 x 70 A para motor de 15 CF de la bomba de agua.

1 Interruptor general marca SD FAL 26070 de 3 x 70A del que se derivan

6 Interruptores termo magnéticos 00120 para alumbrado 120 volts

3 Interruptores termomagnéticos 00220 para alumbrado 220 volts

1 Interruptor termomagnético FAL26050 para motor de 7.50 CF

1 Interruptor termomagnético FAL 26070 para motores de 10 CF

i. Alumbrado exterior

Se instalaron luminarias led de 100w con 8,000 lúmenes iniciales, en operación vertical, 220 volts, en poste metálico de 7 m de altura.

El alumbrado en las isletas de recepción y suministro serán unidades a prueba de explosión de marca Domex EVA de 100 Watts cada una.

j. Áreas peligrosas

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al recipiente de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas LP hasta una distancia radial de 12 m a partir de los mismos.

En estos espacios se tendrán cajas y conexiones a prueba de explosión, con sellos EyS colocados en las tuberías que aislen los aparatos de los arrancadores

k. Justificación del interruptor para alumbrado

Los circuitos monobásicos del 1 al 3 están balanceados a 1,500 watts, calculándose el amperaje de la siguiente manera

$$\begin{aligned}\text{Amperaje} &= (Kw) (1000) (E(FP)) \\ &= (0.8)(1000) 11220(0.85)) \\ &= 5.8 \text{ A}\end{aligned}$$

Se instalará un interruptor termomagnético marca SD tipo QQ de 20 A, 220 V, para energizar una luminaria de 400 Wy otro tipo 00 120 de 20 A, 120 Vs, 1 polo en los circuitos de 120 V.

l. Niveles de iluminación en áreas de trabajo.

Se cálculo de acuerdo con el manual de GE según la siguiente ecuación:

$$E = (NOL)(LL) (CU)(LLF) / A$$

En donde,

E = Nivel de iluminación = ? luxes

A = Área por iluminar = 7,000 m²

NoL = Número de luminarias = 3

LL = Lúmenes por luminaria = 50000

CU = Coeficiente de utilización = 0.6

LLF = Factor por perdida de iluminación = 0.865

Resultando,

$$E = 25.9 \text{ luxes}$$

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Como mínimo recomendado por el manual de a GE es de 20 luxes para este tipo de trabajo podemos asegurar que las luminarias actuales cumplen con su cometido; el mantenimiento de las balastros es permanente, cambiando lo necesarios para evitar chispas o cortocircuitos.

11. Fuente de alimentación

La alimentación eléctrica se toma de la línea de alta tensión de CFE que pasa sobre el Libramiento Noreste a un tensión de 13.2 KV, tomando una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de tres cuchillas fusibles 1F, 14, 4KV y con un juego de apartar rayos auto valvulares 1F, 12KV, llevando la línea hasta el lindero poniente de la planta mediante postes de concreto C-11-700 en el cual se encuentra la estructura del transformador con su equipamiento de 3 fases de cuchillas fusibles 14.4 KV y apartarrayos auto valvulares 12KV, protegiendo la salida de BT con interruptor termo magnético en gabinete a prueba de lluvia NEMA 3R previa mediación, ambos instalados en la parte inferior del poste. llevando la cometida a la planta por trayectoria subterránea.

12. Proyecto interior

a. Tablero principal

El tablero principal se encuentra sobre el lindero poniente del inmueble antes de llegar al taller, próximo a la acometida, está formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinete NEMA 1 con los siguientes componentes:

- 1 Tablero de alumbrado de 18 circuitos con interruptor principal de 3x20 A
- 2 Combinaciones de interruptor 3 x 50 A. con arrancador a tensión plena para bomba de 40 CF

b. Alimentación contra incendio.

En el cuarto de control frente a las bombas contra incendio en el tablero principal se encuentra el interruptor SG1 que alimenta al arrancador del motor de la bomba contra incendio y al servicio de alumbrado y de recarga de baterías del mismo cuarto.

c. Derivaciones hacia motores.

Las derivaciones de alimentación hacia motores parten directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito correrá por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

d. Tipos de motores.

Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión ubicados según indica el plano. Los conductores de estas botonerías serán llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado extensor y alumbrado.

e. Alumbrado exterior

El alumbrado general consta de postes con unidades NEMA 1, tipo mercurial de 400W con altura de 7 m 220V.

Los postes para alumbrado están protegidos con postes de concreto de 0.60 m de altura contra daños mecánicos en los casos donde se requiere ya que en la mayoría de las veces están a una distancia considerable del cordón perimetral. El alumbrado de andenes e isletas de servicio instalado en los techos correspondientes con unidades a prueba de explosión, incandescentes de 120V.

f. Sistema general de conexiones a tierra.

El sistema de tierras tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento.

El sistema de tierras cumple con el propósito de disponer de caminos francos de retomo de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

El plano eléctrico señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de coperweld, en el cálculo suponemos que la máxima resistencia a tierra no rebasara 10 Ohms.

Los equipos conectados a tierra son recipientes de almacenamiento, bombas, compresor, tomas de recepción, suministro, tuberías, múltiple de llenado, transformador y tablero eléctrico.

La conexión a tierra será mediante cables flexibles y pinzas tipo caimán para conectar los vehículos que se carguen o descarguen.

D. Proyecto sistema contra incendio

1. Alcance

Durante la operación normal de la planta de gas LP se pueden presentar situaciones de emergencia, tanto de origen externo como interno que tienen como consecuencia la interrupción de las actividades por el corte eléctrico automático de la corriente eléctrica de los sistemas de trasiego de gas LP, quedando en activados únicamente los sistemas de emergencia (sistemas electrónico y del sistema de bombeo de agua).

Las acciones generales de emergencia prevén actividades específicas de respuesta inmediata del personal que está capacitado para el manejo de los sistemas de seguridad de la planta.

2. Objetivo

Prevenir, controlar y, en su caso, combatir incendios, compuesto por elementos para el almacenamiento de agua, bombas y tuberías, formando redes que sirven para conducir el agua a las áreas de almacenamiento, trasiego de gas LP, y estacionamiento, se complementa con extintores y alarmas.

3. Descripción detallada del sistema de agua contra incendio, características de los equipos, tuberías, accesorios y materiales empleados.

Sistemas de protección por medio de agua.

La planta de distribución contará con extintores, un sistema de enfriamiento por aspersión de agua sobre el recipiente de almacenamiento y un sistema de hidrantes. La activación de las bombas de alimentación al sistemas de agua contra incendio se opera manualmente o automática.

La eficiencia del sistema de enfriamiento por agua de aspersión se calculó hidráulicamente con base en los criterios establecidos en la norma y a la rapidez con la que sea puesto en operación, para lo cual es indispensable que se tenga la capacidad de agua requerida en la cisterna y que los equipos de bombeo están en condiciones de operar en cualquier momento, así como sus dispositivos de arranque situados en los lugares estratégicos diseñados para este sistema, basado en las siguientes condiciones:

- a. Los sistemas de agua contra incendio pueden ser alimentados desde una cisterna o un tanque de agua y deben ser para uso exclusivo de estos sistemas.
- b. La capacidad mínima de la cisterna o tanque de agua debe ser la que resulte de sumar 21 000 Lts. a la requerida de acuerdo con el cálculo hidráulico para la operación del sistema de enfriamiento durante 30 min, tomando como base el recipiente de almacenamiento de mayor superficie en la planta de distribución, calculada de acuerdo con la norma.

- c. El agua almacenada debe representar cuando menos el 95% de la capacidad mínima calculada de la cisterna o tanque.
- d. Debe cubrir como mínimo el 90% de la superficie de la zona de vapor del recipiente, cuando este se encuentre al 50% de llenado, el resto de la superficie será enfriado por escurrimiento.
- e. El equipo de bombeo contra incendio debe estar compuesto por una bomba principal y, como mínimo por una de respaldo.
- f. El sistema se debe diseñar tomando en cuenta que simultáneamente funciona el sistema de aspersión del recipiente de almacenamiento y los dos hidrantes o dos monitores hidráulicamente más desfavorables de acuerdo con lo establecido en la norma.

Caudal y presión de bombeo mínimos

El caudal y presión de bombeo mínimos de cada uno de los equipos debe de estar de acuerdo con los requisitos del sistema de agua contra incendio que abastecen;

Caudal mínimo de bombeo del equipo principal y de respaldo.

Para el sistema de hidrantes: 700 L/min.

Para el sistema de monitores de 38 mm (1.5"): 950 L/min.

Para el sistema de monitores de 63.5 mm (2.5"): 1 900 L/min.

El caudal de bombeo requerido de agua de enfriamiento es de 10 litros por minuto por metro cuadrado del recipiente de almacenamiento.

Presión mínima de bombeo

Sistema de hidrantes y/o monitores

La presión mínima de bombeo debe ser la requerida según el cálculo para que, en la descarga del elemento hidráulicamente más desfavorable, se tenga una presión manométrica mínima de: Hidrantes: 0.2942 MPa (3 kgf/cm²). Monitores: 0.4903 MPa (5 kgf/cm²).

Sistema de enfriamiento por aspersión de agua.

Debe ser la requerida según cálculo para que, en la boquilla hidráulicamente más desfavorable, se alcancen las condiciones mínimas de caudal establecidas en el numeral 4.2.4.2.3.2.4; asimismo, debe establecerse de acuerdo con el coeficiente de descarga de la boquilla utilizada y, para el caso de la hidráulicamente más desfavorable, no debe ser menor a 0.1471 MPa (1.5 kgf/cm²).

Cuando el sistema de bombeo alimente tanto al sistema de hidrantes y/o monitores como al sistema de enfriamiento por aspersión de agua, la presión mínima debe ser la que resulte al calcular el sistema considerando el caudal total conducido.

Hidrantes y monitores

Los hidrantes deben contar con, al menos, una manguera de longitud máxima de 30 m, diámetro nominal mínimo de 38 mm (1.5") y las mangueras equipadas con boquilla reguladora que permita surtir neblina. Los monitores estacionarios deben ser tipo corazón o similar, de una o dos cremalleras. Este sistema debe cubrir el 100% de las áreas de almacenamiento,

trasiego y estacionamiento de auto-tanques y vehículos de reparto. Para establecer el cumplimiento del párrafo anterior, las áreas mencionadas deben quedar dentro del radio de cobertura de los hidrantes o monitores.

Sistema de enfriamiento por aspersión de agua.

Aspersores.

El agua descargada por los aspersores debe rociar directamente cuando menos el 90% de la superficie por encima del ecuador del recipiente de almacenamiento que corresponda.

Para establecer dicha cobertura, los círculos proyectados por el agua de las boquillas de aspersión sobre el recipiente de almacenamiento deben tocarse cuando menos en un punto. El área correspondiente a la superficie mínima a cubrir con la aspersión directa debe calcularse usando la siguiente expresión:

$$S_m = 3.1416 * D * L_t * 0.9^2$$

Dónde:

S_m = Superficie mínima a cubrir con aspersión directa (m^2).

D = Diámetro exterior del recipiente de almacenamiento (m).

L_t = Longitud total del recipiente de almacenamiento incluyendo los casquetes (m).

Los aspersores instalados en el sistema de enfriamiento por aspersión deben ser del tipo cono lleno.

Válvulas del sistema de aspersión

La activación de las válvulas de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua se efectuará por operación manual.

Contará con un control de arranque el sistema de bombeo y el sentido de giro para operar la válvula a la apertura será a la derecha.

La válvula de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua se colocará fuera de la zona de almacenamiento, de las tomas de recepción, suministro y carburación de autoconsumo y, en su caso, del andén de llenado de recipientes transportables.

Se contará con una válvula de bloqueo en la línea de abastecimiento de agua al sistema de enfriamiento por aspersión para el recipiente de almacenamiento.

Toma siamesa Se instalará en el exterior de la planta de distribución, en un lugar de fácil acceso para los vehículos de suministro de agua, una toma siamesa para inyectar directamente a la red contra incendio o a la cisterna o tanque de agua, el agua que proporcionen los bomberos.

Manejo de agua a presión

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Para el manejo de agua a presión contará con un sistema compuesto por los siguientes elementos:

- a. Pila de 40,000 lts de agua con las siguientes medidas 4.00 x 3.00 x 3.00 metros, construida de concreto armado y tabique.
 - I. Caseta de equipo contra incendio al lado oriente de la pila con dimensiones en planta de 9.41 x 3.16 metros con acceso para maquinaria y personal, equipada con: bomba de motor de combustión de 60 CF y gasto de 1,892 lpm a 5 kg/cm² y una bomba con motor eléctrico de 40 CF y gasto del 1,892 lpm a 5 kg/cm².
 - II. Red distribuidora construida con tubo de PVC clase 11.2 kg/cm², accesorios y conexiones de fierro fundido clase 8.50 kg/cm², tubería subterránea a una profundidad de 1.00 metros; la red que alimenta el sistema de enfriamiento inicia su recorrido saliendo del cuarto de máquinas con tubería de 102 mm de diámetro. El sistema alimenta a los siguientes componentes:
 - 4 Hidrantes distribuidos estratégicamente para cubrir los estacionamientos y las zonas de trasiego.
 - 1 Aspersores de enfriamiento de semirremolques en isleta de recepción.
 - 1 Aspersores de enfriamiento de autotankers en islote de suministro.
 - III. Los hidrantes cuentan con válvulas de compuerta de accionamiento manual de 51 mm de diámetro.

La tubería es de 51 mm de diámetro es de acero al carbón cédula 40 en su recorrido externo y en los anillos que están en la parte superior del recipiente de almacenamiento, el recipiente tiene dos líneas de tubería galvanizada de 50.8 mm de diámetro resistente al agua, colocadas de manera simétrica sobre el recipiente de almacenamiento, en esta tubería se tienen instalados los aspersores para el rociar agua de enfriamiento al recipiente.

Los anillos de aspersores están soportados mecánicamente en su parte central por la propia tubería alimentadora y hacia los lados por soportes, formando dos conjuntos de tres soportes cada uno, hacia cada lado de la tubería central.

4. Cálculo hidráulico del sistema de agua contra incendio.

a. Capacidad mínima de la pila de almacenamiento.

La capacidad mínima de la pila de almacenamiento se obtiene del área del recipiente más grande de la planta a cubrir con la aspersión directa dosificándola a 10 litros por minuto por metro cuadrado por treinta minutos.

$$S_m = r * D * L * 0.972$$

Diámetro ($\emptyset$) = 3.38 m.

Longitud (L) = 8.62 m.

Superficie mojada (S_m) = $3.1416 * 8.62 * 3.38 * 0.912 = 41.19 \text{ m}^2$

Capacidad de la cisterna = $S_m \times 41.19 \text{ m}^2 \times 10 \text{ L} / 30 \text{ min} + 21000 \text{ litros} = 33\,357 \text{ L}$

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

b. Gasto máximo requerido

El sistema de agua contra incendio a instalar entregará un gasto mayor a los 700 lpm requeridos por la norma.

c. Etapas de operación

El diseño del sistema se basa en la consideración del funcionamiento en partes o etapas establecidas de acuerdo con los riesgos probables a ocurrir, ya que no es práctico poner a operar el sistema al 100%, esto con la finalidad de dar mayor prioridad de operación sólo a las áreas con mayor probabilidad de afectación.

El tipo de boquilla rociadora a instalar es "spaying systems" tipo cono lleno de bronce modelo HH7 de 19 mm de diámetro y un orificio de 3 mm de diámetro con capacidad de 30.0 lpm a una presión de trabajo de 3 kg/cm² con un ángulo de cobertura de 90 grados.

La altura de las boquillas sobre el recipiente es de 0.80 m. por lo que el diámetro de cobertura que cubre la boquilla es

$$d = 2 \times h \times \tan(90/2) = 2 \times 0.80 \times \tan(45) = 1.60 \text{ m}$$

Siendo ésta la distancia entre cada aspersor, por lo cual se colocaron a una distancia de 1.60 m para traslaparse durante el rociado de agua sobre el recipiente; considerando la longitud del recipiente y el diámetro de cobertura de las boquillas que se emplean para bañar la superficie del recipiente por lo que el número de boquillas mediante la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{No de boquillas} &= \text{Longitud del tanque} / \text{diámetro de cobertura} \\ &= 22.50 / 1.60 = 14 \text{ boquillas} \end{aligned}$$

Se tiene instalados 14 aspersores en una hilera a 45° grados en cada cabeza, para que exista un traslape de agua en sus domos y asegurar la cobertura de baño del mismos.

El sistema de enfriamiento tiene 14 boquillas instaladas por que lo gasto demandado de flujo de agua es de 14 x 30 lpm = 420 lpm.

Se utilizan bombas accionadas con motor eléctrico y de combustión interna con capacidad superior a los 2,000 rpm gasto mayor que el requerimiento en la etapa más crítica de operación, para asegurar la continuidad del flujo de agua y alcance del equipo. El tiempo de duración del agua de la cisterna es de 59 minutos aproximadamente, estando está al 90% de su capacidad.

d. Red de tuberías.

Las tuberías empleadas en el sistema de enfriamiento son de fierro negro cédula 40 soldable. La tubería de alimentación de la bomba es de 101 mm de diámetro con tubería de descarga de

igual diámetro, la tubería que alimenta al sistema de enfriamiento es de 101 mm de diámetro que hace su recorrido por el piso de la cisterna de ahí tomara derivaciones para la alimentación de cada una de las estaciones del sistema llegando a una primera derivación de tubería de PVC de 76 mm de diámetro con una distancia de 3.50 m en forma subterránea y protegida y sube para recorrer una distancia de 1.30 m para alimentar a la planta con manguera más alejada.

Continuando su trayectoria de la línea principal para llegar a otro punto la cual se alimenta a dos hidrantes con manguera que se encuentra 8.00 m, es decir junto a la cisterna, y recorriendo de este punto.

La tubería sigue su recorrido 25,00 m y sube 1.50 m y continua 15.00 m en forma visible hasta llegar al centroide del tanque de almacenamiento donde sube hasta la parte superior del tanque para alimentar tubería de Simm de diámetro con trayecto a lo largo de los tanques, donde a su vez se ramifican tramos de tubería de 19 mm de diámetro para conectar las boquillas rociadoras.

Las tuberías que alimentan a los hidrantes de mangueras son de 51 mm de diámetro, y la toma siamesa para la conexión de los carros tanques de los bomberos se conecta al sistema con tubería de 101 mm de diámetro, los tramos de tubería subterránea están protegidos especialmente y en los pasos de vehículos contra daños mecánicos, sobre el tanque las tuberías están apoyadas y fijas con soportes especiales.

e. Cálculo de la potencia del motor eléctrico y de combustión interna de las bombas del sistema de enfriamiento

El gasto de agua requerido en la etapa más crítica de operación del sistema de enfriamiento es el siguiente:

$$Q = 1,520.00 \text{ lpm} = 0.026 \text{ m}^3/\text{s}$$

Características del fluido

$$\text{Densidad } (\delta) = 998 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Viscosidad } (\mu) = 1.009 \times 10^3 \text{ kg/m-s}$$

Tuberías

Material fierro negro

Rugosidad de diseño $E=0.015$

Diámetro nominal	= 102 mm
Área sección transversal (A)	= $82.1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
Diámetro interno (D)	= 0.1023 m
E/d	= 0.0015
Gasto (Q)	= $0.027 \text{ m}^3/\text{s}$
Velocidad ($V = Q/A$)	= 2.28 m/s
Longitud de tubería	= 6.00 m

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

$$\begin{aligned}
 \text{Longitud equivalente de los accesorios del sistema} &= 1.0 \text{ m} \\
 \text{Longitud equivalente total (L)} &= 7.50 \text{ m} \\
 \text{Número de Reynolds (Re)} &= 3.35 \times 10^5 \\
 \text{Re} &= (V) (D) (\delta) / \mu \\
 \text{Coeficiente de fricción (f)} &= 0.0209 \\
 \text{Pérdidas por fricción} &= 0.784 \text{ m} \\
 H_f &= (1) (L) (V^2) / ((D)(2g))
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Diámetro nominal} &= 76 \text{ mm} \\
 \text{Área sección transversal (A)} &= 47.7 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\
 \text{Diámetro interno (D)} &= 0.0779 \text{ m} \\
 E/d &= 0.002 \\
 \text{Gasto (Q)} &= 0.015 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Velocidad (V = Q/A)} &= 3.14 \text{ m/s} \\
 \text{Longitud de tubería} &= 38.60 \text{ m} \\
 \text{Longitud equivalente de los accesorios del sistema} &= 9.0 \text{ m} \\
 \text{Longitud equivalente total (L)} &= 47.60 \text{ m} \\
 \text{Número de Reynolds (Re)} &= 2.44 \times 10^5 \\
 \text{Re} &= (V) (D) (\delta) / \mu \\
 \text{Coeficiente de fricción (f)} &= 0.0220 \\
 \text{Pérdidas por fricción} &= 6.7555 \text{ m} \\
 H_f &= (f) (L) (V^2) / ((D)(2g))
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Diámetro nominal} &= 51 \text{ mm} \\
 \text{Área sección transversal (A)} &= 21.60 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\
 \text{Diámetro interno (D)} &= 0.0525 \text{ m} \\
 E/d &= 0.003 \\
 \text{Gasto (Q)} &= 0.006 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Velocidad (V = Q/A)} &= 2.77 \text{ m/s} \\
 \text{Longitud de tubería} &= 3.00 \text{ m} \\
 \text{Longitud equivalente de los accesorios del sistema} &= 0.10 \text{ m} \\
 \text{Longitud equivalente total (L)} &= 3.10 \text{ m} \\
 \text{Número de Reynolds (Re)} &= 1.19 \times 10^5 \\
 \text{Re} &= (V) (D) (\delta) / \mu \\
 \text{Coeficiente de fricción (f)} &= 0.0246 \\
 \text{Pérdidas por fricción} &= 0.504 \text{ m} \\
 H_f &= (f) (L) (V^2) / ((D)(2g))
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 H_f &= H_{14} + H_{13} + H_{12} \\
 H_f &= 0.784 + 6.755 + 0.504 \\
 H_f &= 8.04 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Carga de succión} &= \text{Profundidad de la cisterna} + \text{Altura de la bomba.} \\
 &= (3.50 + 1.00) / 10000 (998 \text{ kg/cm}^2) = 0.4491 \text{ kg/cm}^2 \\
 P_1 &= \text{Presión en la descarga} + \text{carga de succión}
 \end{aligned}$$

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
 DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

$$\begin{aligned}
 &= (5+0.4491) = 5.4491 \text{ kg/cm}^2 \\
 P_2 &= 3 \text{ kg/cm}^2 \\
 P &= \text{Presión de trabajo aspersores} + \text{presión atmosférica} - \text{carga de succión} \\
 P &= (3 + 1.03 - 0.4491) = 3.5809 \text{ kg/cm}^2 \\
 (P_2 - P_1)/\delta &= (3.5809) (10000)/998 = 35.88 \text{ m} \\
 (V_2^2 - V_1^2)/(2g) &= ((3.14)^2 - (1.45)^2)/(2(9.81)) = 0.39 \text{ m} \\
 Z_2 - Z_1 &= 6.00 - (-3.50) = 9.50 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 H &= f_n + (P_2 - P_1)/\delta + (V_2^2 - V_1^2)/(2G) + Z_2 - Z_1 \\
 H &= 56.26 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF &= (\delta) (Q) (H)/76 \\
 CF &= (998)(0.050)(60.00)/76 = 39.39 \text{ CF}
 \end{aligned}$$

Tomado como punto de partida los datos de las curvas de la familias las de bombas marca Cuma modelo K4LTU12 con succión de 152 mm y descarga de 102 mm con un gasto de 3000 lpm a 5 Kg/cm² y 3500 RPM.

5. Sistema de protección por medio de extintores Indicar la ubicación, cantidad y características de los extintores.

a) Extintores

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se contará con 1 extintor tipo ABC carretilla de 50 kg de polvo químico en el área de almacenamiento, extintores de polvo químico seco del tipo ABC de 9 kg v de CO₂ en los lugares siguientes y colocados a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.20 metros medidos del piso a la parte más alta del extintor. Se sujetarán de tal forma que se descuelguen fácilmente los extintores.

Tabla 9. Ubicación de extintores.

Ubicación	Norma	Instalados
Almacenes	1 por almacén	N/A
Bombas para agua contra incendio	1 por cuarto de bombas	1
Bombas y compresores para gas L.P.	1 por cada equipo	2
Caseta de vigilancia	1	N/A
Caseta del patín de recepción	1 en cada entrada	N/A
Estacionamiento de vehículos de reparto y auto-tanques	1 por cada 10 cajones o fracción	1
Estacionamiento de vehículos utilitarios y de personal de la planta de distribución	1 por cada 15 cajones o fracción	1
Fuente de calor del sistema de sellado	1	N/A
Generador de energía eléctrica	1	N/A
Muelle de llenado para recipientes transportables	1 por cada 5 llenaderas	1
Patín de recepción	1	N/A
Sistema de vaciado de gas L.P.	1	1
Talleres	1 por taller	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Ubicación	Norma	Instalados
Tomas de carburación de autoconsumo	1 por cada toma	N/A
Tomas de recepción	1 por cada toma	1
Tomas de suministro	1 por cada toma	1
Zona de almacenamiento	1 por cada recipiente	2

Se cuenta con un gabinete que contenga, como mínimo, el equipo de protección personal para dos personas. Cada equipo cuenta con: casco con protector facial, botas, guantes, pantalón y chaquetón para bombero, confeccionados a base de Nomex, Kevlar o materiales equivalentes. Se ubica a un lado de la oficina.

b) Rótulos de seguridad

En el interior de la planta se cuenta con letreros preventivos en los lugares apropiados con leyendas y pictogramas tales como:

Tabla 10. Rótulos de seguridad.

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Alarma contra incendio		Interruptores de alarma
Prohibido estacionarse		Quando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados y en la toma siamesa
Prohibido fumar		Zonas de almacenamiento y trasiego y, en su caso, en el patín de recepción
Uso obligatorio de calzado de seguridad		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Uso obligatorio de guantes		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego
Extintor		Junto al extintor
Peligro, gas inflamable		Muelle de llenado, toma de recepción, toma de suministro, toma de carburación de autoconsumo, uno por cada lado de la zona de almacenamiento, como mínimo, y, en su caso, en el patín de recepción
Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizados		Accesos a la planta de distribución, zonas de almacenamiento y trasiego y, en su caso, en el patín de recepción
Se prohíbe encender fuego		Zonas de almacenamiento, trasiego y estacionamientos para vehículos de la empresa y, en su caso, en el patín de recepción
Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras	Letreros	Muelle de llenado, tomas de recepción, suministro y carburación
Código de colores de las tuberías	Letreros	Como mínimo en la entrada de la planta de distribución y zonas de almacenamiento
Salida de emergencia		En el interior y exterior de las puertas

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Prohibido efectuar reparaciones a vehículos en esta zona	Letreros	Zonas de trasiego, almacenamiento y de circulación
Ruta de evacuación		Varios (verde con flechas y letras blancas)
Velocidad máxima 10 km/h		A la entrada de la planta de distribución y zonas de circulación
Gabinete de equipo de bombero	Letrero	Junto al gabinete
Botón de paro de emergencia pulse para operar	Letrero	Junto a la válvula de paro de emergencia

6. Lista de componentes del sistema

- ✚ Accesorios de protección
- ✚ Alarma sonora contra incendio.
- ✚ Comunicaciones.
- ✚ Entrenamiento personal.
- ✚ Equipo de protección de protección personal.
- ✚ Manejo de agua a presión.
- ✚ Rótulos preventivos.
- ✚ Sistema de enfriamiento del recipiente.
- ✚ Sistema de protección por medio de extintores manuales y de carretilla.
- ✚ Toma siamesa.

7. Descripción de los componentes del sistema

c) Alarma sonora contra incendio.

La alarma será del tipo sonoro claramente audible en el interior de la planta, con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operan con corriente eléctrica 120 V.

d) Comunicaciones

Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en el muro adyacente en donde se especifican los números a marcar para llamar a los bomberos, policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidades de emergencias del IMSS más cercana, etc. Además, a través del sistema de radiocomunicación de los camiones

repartidores de gas LP, se darán las instrucciones necesarias a los conductores para que en caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y eviten regresar a la planta hasta nuevo aviso.

e) Entrenamiento de personal

Se impartirán cursos de entrenamiento de personal para el manejo del sistema contra incendio sobre los siguientes temas:

- ✚ Posibilidades y limitaciones del sistema.
- ✚ Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- ✚ Uso de manuales de operaciones, seguridad y de mantenimiento.
- ✚ Acciones por ejecutar en caso de siniestro
- ✚ Uso de accesorios de protección.
- ✚ Uso de los medios de comunicación.
- ✚ Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
- ✚ Cierre de válvulas estratégicas de gas.
- ✚ Corte de electricidad.
- ✚ Uso de extintores.
- ✚ Uso de hidrantes y sistema de aspersión como refrigerante.
- ✚ Operación manual del rociado del recipiente.
- ✚ Ahorro de agua.
- ✚ Mantenimiento general-puntos a revisar.
- ✚ Acciones diversas y su periodicidad.
- ✚ Mantenimiento preventivo a equipos y agua.
- ✚ Mantenimientos correctivos de equipos.

f) f. Equipo de protección de protección personal,

Se tiene además con dos trajes de amianto para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio.

8. Prohibiciones

- ✚ Sé prohíbe el uso en la planta de lo siguiente:
- ✚ Fuego.
- ✚ No se permite acceso a personal NO AUTORIZADO ni a las zonas de almacenamiento y trasiego.
- ✚ Protectores metálicos en las suelas y tacones de los zapatos, peines, excepto los de aluminio.
- ✚ Ropa de rayón, seda y materiales semejantes que puedan producir chispas.
- ✚ Toda clase de lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean apropiadas para atmósferas de gas inflamable.

II.2.4. Operación y Mantenimiento.

La operación de la planta de almacenamiento y distribución de Gas L. P., es simple, no se llevan a cabo procesos de transformación de materiales o reacciones químicas, las operaciones básicas unitarias son el almacenamiento y trasvase o trasiego de gas Licuado de Petróleo, de un recipiente a otro: **Autotanques o semirremolques – Tanque de Almacenamiento – Pipas**, los cuales se retiran para su distribución en el país.

El gas Licuado de Petróleo, (Gas L. P.) es una mezcla de hidrocarburos en la que predomina el butano y el propano¹.

En una planta de gas las operaciones se limitan al trasiego de gas, es decir el trasvase de gas de un recipiente a otro mediante accesorios adecuados. Por ejemplo, las mangueras empleadas son de hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., diseñadas para una presión de trabajo de 21 a 24 Kg./cm² y una presión de ruptura de 140 Kg./cm². En el múltiple de llenado se cuenta con una válvula de seguridad de alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm (1/2”).

El gas que se encuentra “contenido” en una tubería se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 Kg/cm². Cuando el número de moléculas que se liberan del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa está en equilibrio.

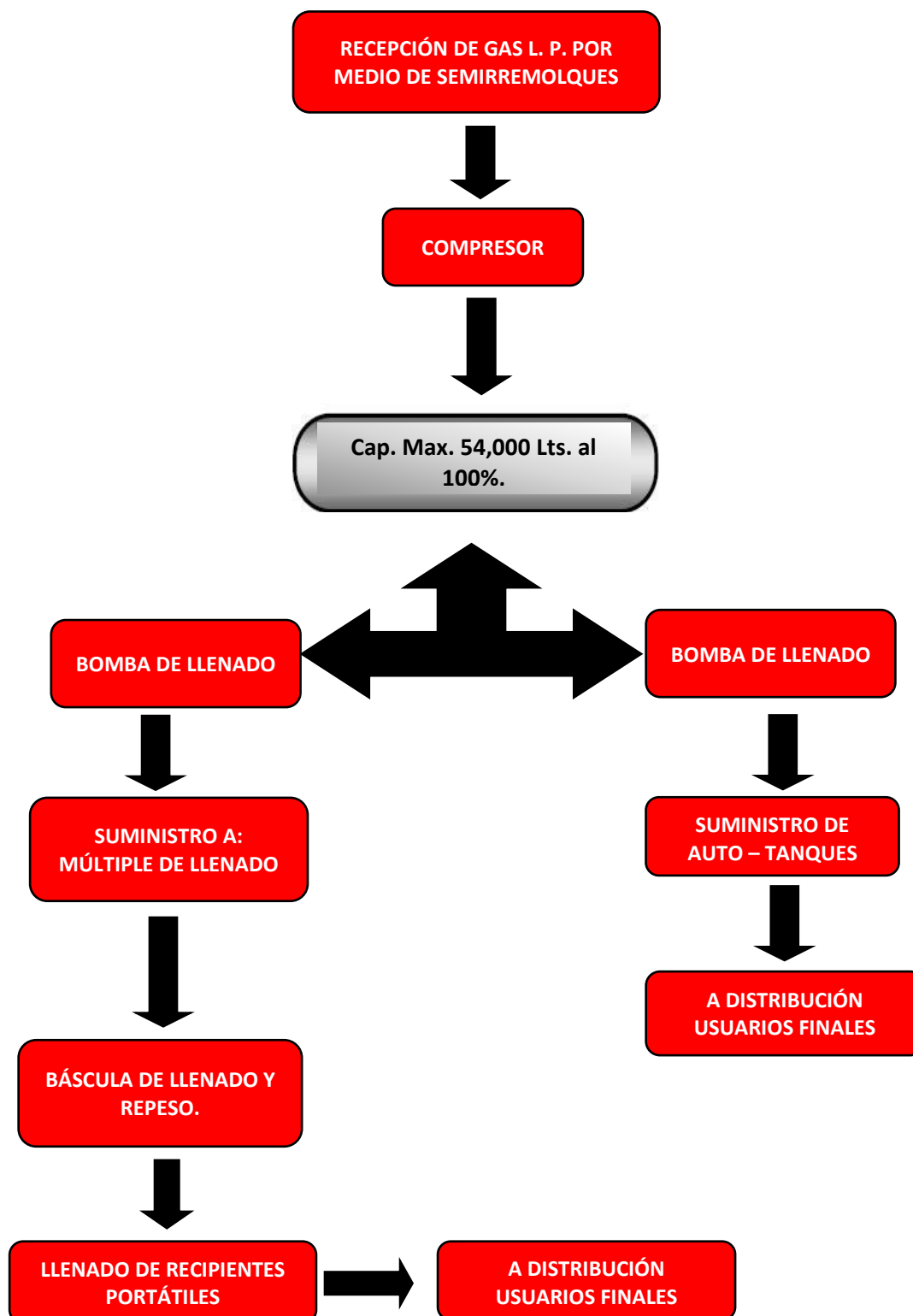
Los impactos que ejercen fuerzas sobre las paredes del recipiente y expresadas por unidad de área reciben el nombre de presión de vapor. Un aumento de temperatura sube la presión de vapor de un líquido, debido a que la velocidad de las moléculas aumenta con la temperatura, pasando con rapidez al estado gaseoso.

El siguiente diagrama de flujo muestra de forma sencilla las operaciones que se llevan dentro de la planta.

¹ REGLAMENTO de Gas Licuado de Petróleo. (DOF 05 12 07)

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Diagrama de Flujo.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Con base en lo anterior la operación se lleva a cabo de la siguiente forma:

1. Recepción de Gas L. P.

Recepción de semirremolques con compresor:

- Checar el porcentaje o contenido de semirremolque a la entrada de la planta, asimismo tomar lectura de la temperatura, presión y hora de inicio de la descarga.
- Poner el semirremolque en posición y retirar las llaves del mismo.
- Conectar a tierra y calzar el semirremolque.
- Conectar las mangueras de líquido y vapor, y purgar las líneas y el compresor.
- Iniciar el proceso de trasiego; si la presión del semirremolque es mayor que la de él o los tanques receptores, permitir que el líquido comience a fluir por gravedad hasta que las presiones se igualen para en ese momento encender el compresor.
- Una vez extraído el líquido, apagar el compresor, invertir la válvula de cuatro vías y abrir la válvula para iniciar la recuperación de vagones por la línea de líquidos.
- Iniciar la recuperación de vapores hasta dejar el semirremolque con una presión de 3 kg/cm²
- Desconectar el transporte previa purga de líneas, retirar calzas y tomar nota de la hora de terminación del trasiego.

Recepción de semirremolques con bomba:

- Checar el porcentaje o contenido de semirremolque a la entrada de la planta, asimismo tomar lectura de la temperatura, presión y hora de inicio de la descarga.
- Poner el semirremolque en posición y retirar las llaves del mismo.
- Conectar a tierra y calzar el semirremolque.
- Conectar las mangueras de líquido y vapor, y purgar las líneas.
- Iniciar el proceso de trasiego; si la presión del semirremolque es mayor que la de él o los tanques receptores, permitir que el líquido comience a fluir por gravedad hasta que las presiones se igualen para en ese momento encender la bomba.
- Apagar la bomba una vez extraído el líquido. A diferencia del trasiego con el compresor, con la bomba no podemos realizar recuperación de vapores por lo que el semirremolque se tendrá que dejar ir con la presión de vapor a la que se halla igualado con el o los tanques.
- Desconectar el transporte previa purga de líneas, retirar calzas y tomar nota de la hora de terminación del trasiego.

2. Almacenamiento de Gas L. P.

El tanque de almacenamiento será del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especial para contener Gas L. P., el cual se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias y será llenado al 90% de su capacidad.

Contará con una zona de protección constituida por muretes de concreto con altura de 0.60 metros, el tanque de almacenamiento tendrá una altura de 2.00 metros, medida de la parte inferior de los mismos al nivel del piso terminado. A un costado del tanque se tendrá una

escalera metálica para tener acceso a la parte superior de los mismos, también contará con una pasarela y un escalerilla al frente, misma que será usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.

3. Trasiego del Gas L. P.

El trasiego de Gas L. P. para llenado de autotanks, se realiza por medio de bombas, conectadas a las tomas de suministro el procedimiento para el trasiego de gas en cada una de las áreas es el siguiente:

a) Procedimiento de llenado de auto – tanque (Pipas) con Bomba.

El operador estaciona el auto – tanque en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:

- ④ Checar el contenido del tanque, la temperatura, presión y la hora de carga del mismo.
- ④ Colocar el autotank en posición y retirar las llaves del mismo.
- ④ Conectar a tierra y calzar el autotank.
- ④ Dejar que se igualen las presiones del autotank, del tanque o de los tanks suministradores e iniciar el trasiego hasta alcanzar el 90% del contenido total del autotank.
- ④ Apagar la bomba, desconectar el autotank previa purga de líneas, retirar y tomar nota de la hora de terminación del trasiego.

b) Procedimiento de llenado de auto – tanque (Pipas) con compresor.

El operador estaciona el auto – tanque en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:

- ④ Checar el contenido del tanque, la temperatura, presión y la hora de carga del mismo.
- ④ Colocar el autotank en posición y retirar las llaves del mismo.
- ④ Conectar a tierra y calzar el autotank.
- ④ Iniciar el proceso con el compresor sacando presión de vapor del autotank hacia el tanque de almacenamiento seleccionado para que por gravedad se transfiera el líquido hacia el autotank, continuar la maniobra hasta alcanzar el 90% de contenido.
- ④ Apagar el compresor, desconectar el autotank previa purga de líneas, retirar y tomar nota de la hora de terminación del trasiego.

c) Llenado de recipientes portátiles.

El llenado de cilindros portátiles se hace mediante el empleo de una bomba, controlándose por medio de una báscula el peso del gas que se va a suministrar a cada cilindro.

El sistema de tuberías debe estar preparado de tal modo, que la descarga se efectúe hacia el múltiple de llenado; es conveniente mencionar que se tenga cuidado para que la bomba no

sufra forzamientos y la forma de lograrlo es que siempre se utilicen todas las salidas o llenaderas que fueron diseñadas para ser alimentadas por dicha bomba, recordando que mientras menor sea el tiempo de conexión y desconexión de un cilindro, menor forzamiento sufrirá una bomba.

Las básculas están sujetas a un trabajo pesado, siendo recomendable que no se golpeen excesivamente al colocar los cilindros. Es necesario comprobar constantemente su buen estado y su exacta calibración, verificándose con pesas patrón; para un mejor control de peso, es conveniente el uso de automáticos de llenado o sistema computarizado, debiendo calibrarlos periódicamente.

El peso en la báscula deberá marcarse sumando la tara del recipiente y el peso del gas que se va a suministrar, de manera que al repesar el cilindro, se obtenga el peso del gas que se suministró, más la tara del recipiente.

Durante el llenado de un cilindro, es necesario probar con agua jabonosa, que la válvula de servicio no tenga ninguna fuga, al terminar de llenarlo ya con la válvula cerrada, deberá probarse nuevamente.

Una vez que los cilindros han sido llenados, se debe tener la precaución de comprobar que contienen la cantidad de gas que corresponde a la capacidad de cada uno de ellos. Para esto se utilizan las básculas de repeso. En caso de haber menor gas del que corresponde, deberá completarse.

El exceso de gas debe trasegarse mediante el sistema de vaciado de Gas, existente en la Planta y por gravedad se eliminará el gas excedente, ya que los cilindros deben salir a reparto con el gas L. P. cuya capacidad sea el cilindro de 20, 30 y 45 Kg. y no deben salir a reparto sobrellenados, porque esto constituye un riesgo y puede abrirse la válvula de seguridad.

En la inspección o revisión visual de cilindros la experiencia es un importante factor para determinar si un cilindro puede continuar en servicio. Aplicando la calificación de cilindros descrito en el Plan Interno de Emergencia y Contingencia y la NOM-011/1-SEDG-1999 Condiciones de Seguridad en Recipientes Portátiles para Contener Gas L. P. en uso.

La Secretaría de Energía, Dirección General de Gas y de instalaciones eléctricas, exige que se retire del servicio el cilindro que tenga fuga, o cuando la corrosión, las abolladuras, los daños por incendio, o alguna otra evidencia de abuso anormal, exista hasta el extremo que haga pensar que el cilindro está debilitado apreciablemente.

Las herramientas que se utilizan al llevar a cabo una inspección visual son: cepillo de alambre, regla punzón, calibrador de profundidad, gafas protectoras, etc.

Revise cuidadosamente los cilindros, buscando evidencia de que hayan sido expuestos a incendio. Son evidencias comunes de exposición al fuego, la pintura que está quemada o carbonizada, el metal decolorado o quemado.



Las fugas pueden originarse por diversas causas, tales como defectos en una costura soldada, defectos en la abertura roscada, en sajaduras o en poros. Por lo tanto cualquier fuga, incluyendo una en la conexión roscada que no pueda ser corregida apretando el accesorio, es causa de rechazo.

Las reparaciones deben ser hechas en la fábrica de cilindros, o por un taller de reparación autorizado.

II.2.5. Etapa de abandono del sitio.

La presente manifestación ampara las etapas de preparación de 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.

No se considera etapa de abandono aún; ya que en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la planta.

En caso de que determine abandonar se realizarán las siguientes acciones:

Al terminar la vida útil de las instalaciones y en caso de que no se desee continuar operando, se realizarán las siguientes actividades:

Conservación: Todos los edificios que presten servicios administrativos, de vigilancia o control serán conservados para los fines que convenga.

Desmantelamiento: de las instalaciones mecánicas como son el tanque, mangueras, tubería, Bombas, compresor, en general infraestructura y/o equipos con los que se haya tenido un manejo de gas L.P., aquello que sea susceptible de ser reciclado o reutilizado se promoverá dicha acción con objeto de generar la menor cantidad de residuos.

El desmantelamiento se llevará a cabo bajo la siguiente medida de prevención:

Medida de prevención.

Descontaminación, clasificación, almacenamiento y disposición final de equipos y materiales diversos derivados del desmantelamiento de infraestructura utilizada para el Manejo del gas L.P.

Objetivo.

Prevenir la contaminación de suelo o la exposición de materiales contaminados con hidrocarburos al aire libre.

Acciones que se llevarán a cabo.

Selección y clasificación de materiales, equipos y residuos.

Los materiales, equipos, accesorios y residuos, que se generen por el desmantelamiento, serán separados, clasificados, y tipificados, para su correcta disposición.

Descontaminación.

Los materiales que hayan estado en contacto con hidrocarburos serán descontaminados con sustancias no tóxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final.

La descontaminación se realizará mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencia, en estos momentos es innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso en su momento se notificara a la autoridad de la actividad, métodos, técnicas y sustancias a utilizar, asimismo los residuos generados por este lavado serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente y aplicable.

Regulación.

Toda la separación, tipificación, acopio, clasificación, y almacenamiento temporal se hará con estricto apego a lo que señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; así como en la normatividad ambiental aplicable, en el momento que se lleve a cabo el desmantelamiento.

Todo material o equipo que sean susceptibles de ser reutilizados, reciclados, serán limpiados y destinados para el fin que convengan.

La infraestructura que por sus dimensiones no pueda ser almacenada en contenedores, pero que sea susceptible de ser reciclada (equipo mayor, será limpiada y almacenada de forma temporal para que sea destinada a un centro de reciclaje).

Restitución de áreas afectadas: En caso de que la plancha de concreto no sea útil será demolida y se procederá a restituir el área a las condiciones encontradas hasta antes de la construcción de la planta.

II.2.6. Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.

La presente manifestación ampara las etapas de **preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y en su caso abandono.**

De acuerdo con las etapas descritas anteriormente se estima que proyecto requerirá de **24 meses** para la etapa de construcción y de **30 años para la operación y mantenimiento** con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar, ya que aun en caso de que se termine la vida útil del tanque o de cualquiera de los equipos y tuberías, serán sometidos a pruebas para verificar su integridad mecánica y en caso de ser necesario serán sustituidos para continuar operando la planta; no se considera etapa de abandono, pero en todo caso que se llegase a darse se estima un año para ejecutar la etapa de abandono.

Se estima que administrativamente se requieren de 6 a 8 meses para la obtención de permisos necesarios para poder dar inicio a las obras.

Programa General de Trabajo.

Tabla 11. Cronograma de trabajo.

Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.												
Etapa o actividad a desarrollar	MESES								AÑOS			
	3	6	9	12	15	18	21	24	10	20	30	1
Preparación del sitio.												
Obra civil												
Obra mecánica												
Obra eléctrica												
Procuración e instalación de equipos												
Pruebas a equipos.												
Llenado de Tanque												
Pruebas de operación												
Operación												
Abandono												

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento consisten fundamentalmente en:

- Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón, y basura orgánica en general.
- Los residuos peligrosos que habrán de generarse son los aceites y lubricantes usados, así como los materiales impregnados con ellos, producto del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que integran la planta de distribución.

Residuos domésticos sólidos urbanos.

Los residuos domésticos serán recolectados y depositados temporalmente en recipientes destinadas para tal fin, dicho recipientes contarán con rótulos que permitan la separación en orgánico e inorgánicos y posteriormente serán trasladados a los sitios que especifiquen las autoridades municipales ya sea basureros o rellenos sanitarios para su disposición final.

Para los **residuos domésticos**, se instalarán tambos con tapa para recolectar basura, ubicados en los frentes de trabajo.

Tabla 12. Tipos de residuos domésticos urbanos

Nombre ¹	Cantidad generada ² (ton/año)	Tipo de almacenamiento ⁴	Clasificación ⁵	Dispositivos de seguridad en almacén ⁶	Destino final
Papelería, Cartón	300 kg	Contenedor metálico	RME	Extintor	Se promoverá reciclaje
Materia orgánica, sólidos urbanos domésticos	500 kg.	Bolsa de plástico	Sólido urbano	No requerido	Disposición municipal

Residuos peligrosos.

Los residuos que por sus características puedan ser considerados como peligrosos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores especiales, según la norma, separando los líquidos de los sólidos, para que a través de una empresa especializada y registrada en la materia, ante la autoridad federal competente, realice su recolección, transporte, tratamiento y confinamiento o disposición final en los sitios registrados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Disposición de residuos peligrosos.

Los residuos industriales generados, que de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005** y **NOM-053-SEMARNAT-1993** se consideren como peligrosos, tales como residuos de pintura, estopas, grasas y aceites gastados, se depositarán en tambos

metálicos de 200 litros para ser enviados a reciclaje, a destrucción térmica o a confinamiento controlado, para lo cual serán canalizados a través de una empresa debidamente registrada y autorizada para el manejo y transporte de residuos peligrosos.

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se llevarán los registros y bitácoras correspondientes de acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley No. 62 Estatal de Protección al Ambiente y las normas vigentes.

Tabla 13. Tipos de residuos industriales

Nombre ¹	Cantidad generada ² (ton/año)	Tipo de almacenamiento ⁴	Clasificación ⁵	Dispositivos de seguridad en almacén ⁶	Destino final
Recipientes vacíos que contuvieron aceite, otros que contuvieron pintura	100 kg	Contenedor Metálico	RP	Extintor	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas con aceite gastado y residuos de pintura de los cilindros, principalmente	50 kg	Contenedor metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada
Cubetas de plástico que contuvieron pintura	30 kg	No requerido	RP	Extintor	Reciclaje o disposición en empresa autorizada
Aceites lubricantes gastados	200 kg	Recipiente metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

Con respecto a las emisiones atmosféricas se tendrán emisiones de gases de la combustión interna de combustibles fósiles generadas por el funcionamiento de las pipas, las cuales estarán sujetos a periódicos mantenimientos preventivos y correctivos, con el propósito de que las emisiones de estos no rebasen los límites máximos permisibles de las normas vigentes.

No se esperan emisiones atmosféricas significativas, la normatividad aplicable es la siguiente:

- **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.
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO III.	1
Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.	1
III.1 Información sectorial y del proyecto.	1
III.2 Instrumentos de planeación a Nivel Nacional.	2
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.	2
III.2.2 Programa Sectorial de Energía (PSE) 2020-2024.	4
III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	6
III.3 Instrumentos de Planeación Urbana y/u Ordenamiento Territorial a Nivel Regional o Local.	12
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.	12
III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP).	13
III.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.	19
III.5 Leyes y Normas.	26
III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	26
III.5.2 Ley Nacional de Hidrocarburos.	27
III.5.3 Normas.	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica UBA 20 “Bolsón de Mapimí Norte (de Chihuahua).	8
Tabla 2. Análisis de Congruencia.	8
Tabla 3. Tabla de Dosificación de usos de suelo.	14
Tabla 4. Tabla de compatibilidad de usos de suelo.	17
Tabla 5. Normas Oficiales Mexicanas que le son aplicables al proyecto por sus actividades.	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 20 “Bolsón de Mapimí Norte (de Chihuahua)”.	7
Fig. 2. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.	11
Fig. 3. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación primaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.	16
Fig. 4. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.	18
Fig. 5. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.	20
Fig. 6. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.	21
Fig. 7. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RHP).	22
Fig. 8. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).	23
Fig. 9. Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).	24
Fig. 10. Ubicación del Proyecto con respecto de Sitios Ramsar.	25

CAPÍTULO III.

Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

III.1. Información sectorial y del proyecto.

El Mercado Nacional Prospectivo En 2029, se estima que la demanda de gas L.P. alcanzará un volumen de 323.6 mbd, lo que representa una tmca de 0.8% en el periodo de estudio. El mayor incremento en la demanda en estos años se dará entre 2016 y 2018, pasando de 282.8 mbd en 2016 a 294.7 mbd en 2017 y a 307.8 mbd en 2018. Lo anterior se explica debido a que se espera un incremento en la demanda del sector petrolero en esos años, asociado a una estrategia de Pemex para usar este combustible como insumo en una de sus refinerías

Actualmente, México no produce todo el gas L.P. que necesita, por lo que para satisfacer al mercado nacional compra alrededor del 30% de su demanda en el mercado internacional.

Al cierre de 2014, la demanda nacional de gas L.P. fue de 287.2 miles de barriles diarios (mbd), 0.2% más que en 2013. De este volumen, el sector residencial demandó 170.8 mbd, lo que representó el 59.5% del total de la demanda. Le siguen los sectores servicio con 42.1 mbd, autotransporte con 35.9 mbd, sector industrial con 29.2 mbd y finalmente los sectores petrolero y agropecuario con 5.1 y 4.0 mbd.

En 2014, la demanda de combustibles en el sector residencial fue de 325.9 miles de barriles diarios de gas L.P. equivalente (mbdglpe), 1.2 mbdglpe menos que en 2013. En este sector el gas L.P. fue el principal combustible utilizado con un volumen de 170.8 mbd, es decir, 40.6% de la demanda total del sector. En segundo lugar, se ubicó la leña con 132.5 mbdglpe y finalmente el gas natural con 22.6 mbdglpe.

Por sus características, el gas L.P. puede ser transportado para su consumo en regiones rurales o poblaciones alejadas de centros urbanos, sin embargo, el costo de transporte depende, en gran medida de la distancia y la dificultad del traslado del combustible.

El consumo de combustible en el sector servicios fue de 71.0 mbdglpe. Al igual que en el sector residencial, el combustible que más se demandó fue el gas L.P. con 42.1 mbdglpe, seguido de la leña con 21.2 mbdglpe y gas natural con 7.7 mbdglpe. Ver Figura 3.5. En el caso de la demanda de gas L.P. ésta tuvo una disminución respecto al 2013 debido a que en algunos hoteles se han instalado sistemas de calentamiento de agua con energía solar, además de los incrementos en la eficiencia de equipos de calefacción. Por otra parte, la penetración de gas natural en este sector ha sustituido la demanda de gas L.P.

Con la finalidad de fortalecer la infraestructura para la cobertura de la demanda de gas L.P., que la población de la región requerirá en los próximos años el Regulado pretende desarrollar un proyecto para la distribución de Gas L.P. en la región y coadyuvar con su suministro a los distintos sectores de consumo.

*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*

III.2. Instrumentos de planeación a Nivel Nacional.

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El Artículo 3 de la Ley de Planeación define la Planeación Nacional del Desarrollo como: “[...] la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia constitución y la ley establecen”.

Mediante el Plan Nacional se busca la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Además de demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social.

La corrupción es la forma más extrema de la privatización, es decir, la transferencia de bienes y recursos públicos a particulares. Por ello, erradicar la corrupción del sector público es uno de los objetivos centrales del sexenio en curso. Con este propósito, el Poder Ejecutivo federal pondrá en juego todas sus facultades legales a fin de asegurar que ningún servidor público pueda beneficiarse del cargo que ostente, sea del nivel que sea, salvo en lo que se refiere a la retribución legítima y razonable por su trabajo.

El actual Plan Nacional de Desarrollo se rige bajo tres principales políticas, siendo estas las siguientes:

1. Política y Gobierno

- Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad
- Recuperar el estado de derecho
- Separar el poder político del poder económico
- Cambio de paradigma en seguridad
 - i. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia

*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*

- ii. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar
- iii. Pleno respeto a los derechos humanos
- iv. Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad
- v. Reformular el combate a las drogas
- vi. Empezar la construcción de la paz
- vii. Recuperación y dignificación de las cárceles
- viii. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz
- ix. Repensar la seguridad nacional y reorientar las Fuerzas Armadas
- x. Establecer la Guardia Nacional
- xi. Coordinaciones nacionales, estatales y regionales
- xii. Estrategias específicas
- Hacia una democracia participativa
- Revocación del mandato
- Consulta popular
- Mandar obedeciendo
- Política exterior: recuperación de los principios
- Migración: soluciones de raíz
- Libertad e Igualdad

2. Política Social

- Construir un país con bienestar.
- Desarrollo sostenible.
- Programas:
 - I. El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores
 - II. Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad
 - III. Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez
 - IV. Jóvenes Construyendo el Futuro
 - V. Jóvenes escribiendo el futuro
 - VI. Sembrando vida
 - VII. Programa Nacional de Reconstrucción
 - VIII. Desarrollo Urbano y Vivienda
 - IX. Tandas para el bienestar
- Derecho a la educación
- Salud para toda la población
- Instituto Nacional de Salud para el Bienestar
- Cultura para la paz, para el bienestar y para todos

3. Economía

- Detonar el crecimiento
- Mantener finanzas sanas.
- No más incrementos impositivos.
- Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada.
- **Rescate del sector energético.**

Rescate de Pemex y la CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional, mediante la rehabilitar las refinerías existentes, que se encuentran en una

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

deplorable situación de abandono y saqueo, la construcción de una nueva refinería y la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad propiedad del Estado, particularmente las hidroeléctricas.

- Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.

Fomentar la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas.

- Creación del Banco del Bienestar.
- Construcción de caminos rurales.
- Cobertura de Internet para todo el país.
- Proyectos regionales.
- Aeropuerto Internacional “Felipe Ángeles” en Santa Lucía.
- Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo.
- Ciencia y tecnología.
- El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional.

En el caso del Plan de desarrollo de la actual administración pública federal, una vez revisado y valorado el mismo se concluye que el mismo no establece criterios específicos que deban analizarse para evaluar la compatibilidad del proyecto.

En este sentido el proyecto es congruente con la política de “Economía”, dado que su construcción generará el abasto del hidrocarburo, así como la generación de empleos fijos y temporales.

III.2.2. Programa Sectorial de Energía (PSE) 2020-2024.

El Programa Sectorial es el instrumento rector de la política energética nacional, en el cual se enmarcan los programas institucionales de las Empresa(s) Productiva(s) del Estado (EPE), de los órganos desconcentrados, entidades paraestatales y centros de investigación sectorizados en la Secretaría de Energía (SENER); en el que se establece la política que deberán observar las instituciones del sector y los órganos reguladores coordinados en materia de energía, en el ejercicio de sus atribuciones.

El objetivo general del Programa Sectorial es el rescate e impulso del sector energético para alcanzar la autosuficiencia energética, como condición necesaria de la seguridad energética y de la soberanía nacional.

La totalidad de las acciones que se consideran en este Programa, incluyendo aquellas correspondientes a sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación u operación de dichas acciones y el seguimiento y reporte de las mismas, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Programa, mientras éste tenga vigencia.

*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*

En materia de hidrocarburos, el Programa incorpora proyectos que aumentan la inversión y actividades de exploración y producción de petróleo crudo y gas, la rehabilitación del Sistema Nacional de Refinación. Todo ello con el objetivo de abastecer la demanda nacional y aumentar las reservas estratégicas de la Nación.

Los objetivos prioritarios del Plan Sectorial de Energía son:

- Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional.
- Fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética, y palanca del desarrollo nacional para detonar un efecto multiplicador en el sector privado.
- Organizar las capacidades científicas, tecnológicas e industriales que sean necesarias para la transición energética de México a lo largo del siglo XXI.
- Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional.
- Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las mismas para su desarrollo.
- Fortalecer al sector energético nacional para que constituya la base que impulse el desarrollo del país como potencia capaz de satisfacer sus necesidades básicas con sus recursos, a través de las empresas productivas del Estado, las sociales y privadas.

En este programa sectorial se plantean estrategias orientadas a fortalecer los sectores productivos del país, pero ninguna establece alguna regulación o política bajo la cual debe analizarse el cumplimiento del proyecto.

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 2003 y reformado el 28 de septiembre de 2010. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán de observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

De acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto, las obras y actividades que se desarrollarán se localizan dentro de la siguiente **Unidad Ambiental Biofísica**:

Región Ecológica: 9.13.

Unidad Ambiental Biofísica:

UAB 20. Bolsón de Mapimí Norte (de Chihuahua).

Cuyas características son las siguientes:

Localización: Centro este de Chihuahua.

Superficie en km²: 17,347.34.

Población total: 1,094,768 hab.

Población indígena: Sin presencia.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 28.8. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

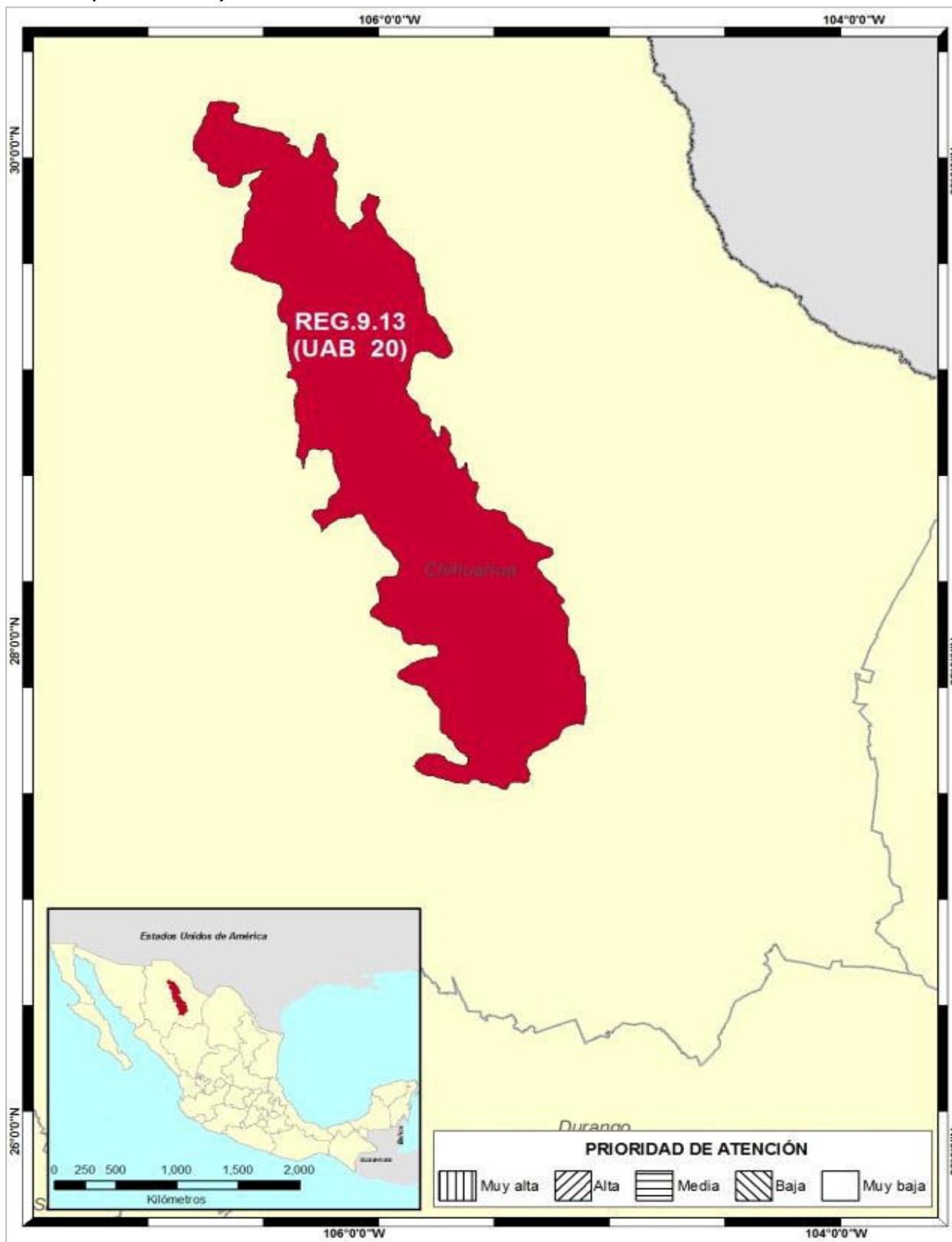
Escenario al 2033: **Inestable a crítico.**

Política Ambiental: **Aprovechamiento sustentable.**

Prioridad de Atención: **Muy baja.**

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 1. Representación de Gráfica de la Delimitación Unidad Ambiental Biofísica 20 “Bolsón de Mapimí Norte (de Chihuahua)”.



“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



Los ejes rectores del desarrollo son: **Desarrollo Social - Ganadería – Minería.**

Tabla 1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica UBA 20 “Bolsón de Mapimí Norte (de Chihuahua)."

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
20	Desarrollo Social - Ganadería - Minería	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura	PEMEX - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla 2. Análisis de Congruencia.

I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. El proyecto se construirá en un área con alto impacto por la presión antropogénica que se da en la región, por lo que se conservan los ecosistemas y biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. La realización del proyecto no tendrá afectaciones sobre especies de flora o fauna en algún estatus de protección especial. No aplica la Estrategia. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. El proyecto se construirá sobre áreas con un alto grado de perturbación, con escaso valor ecológico, la potencial afectación a los ecosistemas y sobre todo a los componentes bióticos será poco significativa y no se requerirá de establecer programas de monitoreo.
B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. No aplica la estrategia, el proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales, especies, genes o ecosistemas. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. No aplica la estrategia, el proyecto no pretende el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. No aplica la estrategia, el proyecto no realizará actividades relativas al sector agrícola. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. No aplica la estrategia, el proyecto no realizará actividades relativas al sector forestal. 8. Valoración de los servicios ambientales. El proyecto se desarrollará en áreas con un alto grado de perturbación carentes de algún valor en cuanto a la prestación de servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. El proyecto aprovechará áreas con un alto grado de perturbación, por lo que no generará efectos que pongan en riesgo la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. No aplica la estrategia, el proyecto no realizará actividades relativas al sector agrícola.

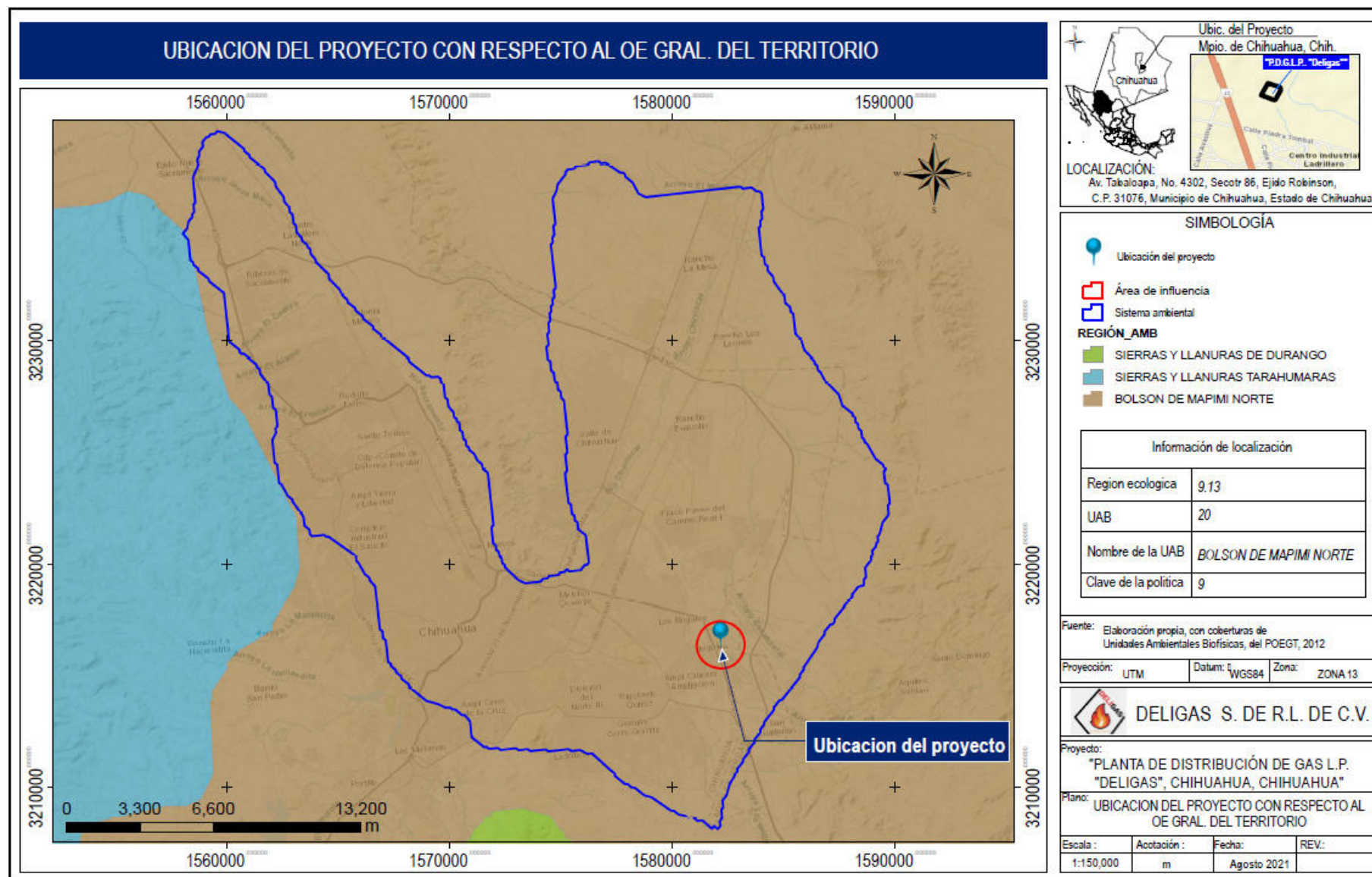
“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. El proyecto aprovechará áreas con un alto grado de perturbación, que por la dinámica de desarrollo de la región no serán propicias para la restauración forestal.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicio	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. No aplica la estrategia, el proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. No aplica la estrategia, el proyecto no pretende el desarrollo de actividades mineras. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. La construcción de la Planta se realizará bajo estricto cumplimiento de la norma NOM-001-SESH-2014; "Plantas de distribución de Gas L.P., Diseño, Construcción y condiciones seguras en su operación", misma que establece todos los requisitos mínimos de seguridad que debe incorporar este tipo de instalaciones.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. No aplica, la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. No aplica la estrategia es de competencia de una instancia del sector gobierno. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. El desarrollo del proyecto contribuirá al desarrollo de las ciudades aportando un servicio que redundará en la competitividad de estas, aunado a lo anterior el proyecto aprovechará áreas perturbadas haciéndolo sustentable y en su momento se proporcionará copia de los estudios al municipio para planificar el crecimiento urbano de manera ordena y segura. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional. El proyecto se desarrollará en áreas con un alto grado de perturbación, por lo que no contribuye al crecimiento poblacional desordenado, por otra parte, contribuye a la planificación urbana de los territorios, al constituirse como un servicio que se debe considerar para las reservas destinadas a la mancha urbana tanto para que se desarrollen en áreas seguras y de forma ordenada.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. 37. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 38. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. La mayoría de estas acciones están orientadas a ser desarrolladas por el sector gobierno, por otra parte la Manifestación de Impacto Social (MIS) contempla un programa en el que se indican las acciones que se desarrollarán para integrar a las comunidades indígenas y sean beneficiadas por el desarrollo del proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. No aplica, es competencia del sector gobierno.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. No aplica, es competencia del sector gobierno. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. No aplica, es competencia del sector gobierno.

Fig. 2. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

III.3. Instrumentos de Planeación Urbana y/u Ordenamiento Territorial a Nivel Regional o Local.

III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.

El Plan Estatal de Desarrollo 2017–2021 es la guía que establece las prioridades de gestión gubernamental para orientar el desarrollo en Chihuahua. Además, sustenta las decisiones en materia de gasto e inversión de los recursos públicos y las ordena a largo plazo, con el objetivo de sentar las bases para la erradicación de múltiples desequilibrios y desigualdades.

Como se plantea en el Sustento Legal, al formar parte del Sistema de Planeación Democrática, el estado de Chihuahua se encuentra alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018 y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible firmados en el marco de la reunión de la ONU.

La estructura tradicional de un Plan Estatal de Desarrollo es de tipo vertical y atiende las necesidades por ejes rectores: sector social, económico, de seguridad y de gobierno. Por otra parte, existe la opción de una estructura transversal: un enfoque que atienda las demandas ciudadanas a partir de la congruencia y compromiso, con la visión de una sociedad global. Esta administración ha planteado una metodología que parte de ambos esquemas.

Los ejes rectores de este Gobierno están integrados de tal forma que responden a las necesidades sectoriales y regionales de Chihuahua, con una visión relacionada a la Agenda para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas, que permite articular las políticas y el financiamiento para lograr los objetivos planteados en beneficio de todas y todos los chihuahuenses.

El PED se encuentra estructurado en cinco ejes rectores: 1) Desarrollo humano y social, 2) Economía, innovación, desarrollo sustentable y equilibrio regional, 3) Infraestructura, desarrollo urbano y medio ambiente, 4) Justicia y seguridad y 5) Gobierno responsable.

El proyecto se alinea con los ejes rectores 2 “Economía, innovación, desarrollo sustentable y equilibrio regional” y el eje 3 “Infraestructura, desarrollo urbano y medio ambiente.

Como puede apreciarse de lo expuesto, el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 tiene como objetivo sentar las bases para la erradicación de múltiples desequilibrios y desigualdades, planteando sus cinco ejes en busca de dicho objetivo, por lo que, **este instrumento legal no considera ningún tipo de restricción o prohibición para el desarrollo de las obras o actividades propuestas para el proyecto.**

III.3.2. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP)

La presente actualización (2016) plantea la necesidad de realizar modificaciones con respecto a usos de suelo, estructura vial establecida, normatividad, condicionantes de uso de suelo y estrategia general de Plan con la finalidad de dar continuidad a la estrategia del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Chihuahua Visión 2040 respecto a las dinámicas económicas y sociales prevalecientes que condicionan la ocupación del suelo.

Estrategia de Zonificación.

El **PDUCCP** establece dos zonificaciones para establecer el ordenamiento de las actividades económicas y los usos de suelo, resalta la condición, de que, de acuerdo con 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 con el potencial de aprovechamiento urbano por las adecuaciones de usos analizadas e incluidas.

Zonificación Primaria

La zonificación primaria del presente estudio se modifica de la forma siguiente:

ZONA URBANA (U): La cual es urbanizable y construible de acuerdo con el análisis realizado por el PDU 2040 y son susceptibles a desarrollarse mediante la obtención de permisos, licencias y autorizaciones correspondientes. La superficie total de dicha zona es de 25,041.93 Has.

ZONA DE RESERVA (R): La que es urbanizable y construible bajo ciertas condicionantes técnicas y temporales con base en los procedimientos previstos en la legislación vigente y en el PDU 2040. La superficie total de dicha zona es de 13,267.84 Has.

ZONA ECOLÓGICA (E): La cual se divide en dos sub-zonas; Área Natural de Valor Ambiental que contiene elementos de valor ambiental por lo que son sujetas a proceso para declararlas áreas naturales protegidas y las cuales no son urbanizables ni construibles y la Zona de Preservación Ecológica que serán administradas de acuerdo con lo establecido en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua y la normatividad que a efecto apruebe el Ayuntamiento. La superficie total de dicha zona es de 39,979.40 Has.

Zonificación Secundaria.

El objeto principal de las modificaciones propuestas es el fomentar una dosificación equilibrada y mixtura en los usos derivada del análisis puntual de las diversas fuerzas económicas y sociales que definen necesidades aún más puntuales en cuanto a la distribución de los diversos usos de suelo en la ciudad.

Lo anterior responde en una forma práctica a una estrategia por diversificar y equilibrar los usos de suelo que son demandados cotidianamente por los habitantes (consumo, empleo, educación, recreación, etc.), considerando la relación y complementariedad que el esquema de zonificación propuesto promueve hacia los habitantes y la accesibilidad de ellos hacia los servicios que completan sus necesidades e inciden directamente en el mejoramiento de su calidad de vida

Tabla 3. Tabla de Dosificación de usos de suelo.

DOSIFICACIÓN PDU2040 - QUINTA ACTUALIZACIÓN 2016		
Uso de Suelo 2016	Superficie (Has.)	Distribución (%)
Área Natural de Valor Ambiental	20,167.61	28.62%
Comercio y Servicios	1,445.46	2.05%
Centro Distrital	83.61	0.12%
Corredor Impacto Alto	29.30	0.04%
Corredor Impacto Medio	97.25	0.14%
Corredor Patrimonial	24.94	0.04%
Comercio Servicios Generales	6.95	0.01%
Equipamiento Especial	148.11	0.21%
Equipamiento General	2,834.73	4.02%
Habitacional H12	298.78	0.42%
Habitacional H25	735.60	1.04%
Habitacional H35	4,075.02	5.78%
Habitacional H4	319.27	0.45%
Habitacional H45	5,801.81	8.23%
Habitacional H60	933.29	1.32%
Habitacional H60+	729.50	1.04%
Industria Alto Impacto	187.56	0.27%
Industria Bajo Impacto	2,583.72	3.67%
Microindustria	181.16	0.26%
Mixto Bajo	101.85	0.14%
Mixto Intenso	882.02	1.25%
Mixto Moderado	1,165.30	1.65%
Mixto Suburbano	793.17	1.13%
Mixto Suburbano II	842.20	1.20%
Nodo Barrial	10.20	0.01%
Nodo Emblemático	6.69	0.01%
Nodo Urbano	11.69	0.02%
Preservación Ecológica Primaria	16,411.62	23.29%
Reserva en Área Estratégica	23.60	0.03%
Recreación y Deporte	6,117.04	8.68%
Vivienda Densidad Alta	137.51	0.20%
Vivienda Densidad Baja	16.05	0.02%
Vivienda Servicios Comercios	42.53	0.06%
Vivienda Servicios Profesionales	3.47	0.00%
Zona de Amortiguamiento	134.64	0.19%
Zona Especial de Desarrollo Controlado	2,818.44	4.00%
Cuerpos Superficiales de Agua	269.92	0.38%
Total dosificación	70,471.62	100.00%

De acuerdo con la zonificación primaria del Programa de Desarrollo Urbano, el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto presenta un uso de **Reserva de crecimiento urbano**.

Considerando la zonificación secundaria establecida, el predio presenta los usos **Mixto moderado (M2)** y **Zona especial de desarrollo controlado (ZEDEC)**:

Mixto moderado (M2): Zona que pueden integrar uso comercial, servicios, talleres de oficios, equipamiento y vivienda en menor proporción. Este uso estará localizado colindante a las vialidades regionales, de primero orden y/o primarias y estará condicionado a un mínimo de planta baja más un nivel.

Las plantas bajas deberán corresponder a usos no habitacionales en el caso de colindancia inmediata con las vialidades mencionadas. Asimismo estará condicionado a Estudio de Impacto Urbano y ambiental, tratándose de fraccionamientos o conjuntos urbanos.

Zona especial de desarrollo controlado (ZEDEC): Zona con características de alto valor ambiental condicionada a una planeación específica a través de un estudio de impacto urbano y ambiental y plan maestro de urbanización que garantice un bajo impacto ambiental y urbano. Zonas destinadas a albergar usos de interés ambiental, equipamiento, comercio, servicios y habitacional, los cuales deberán llevarse a cabo mediante proyectos que presenten características que integren al ambiente y al paisaje, así como el aprovechamiento de los recursos naturales con un bajo índice de ocupación del suelo.

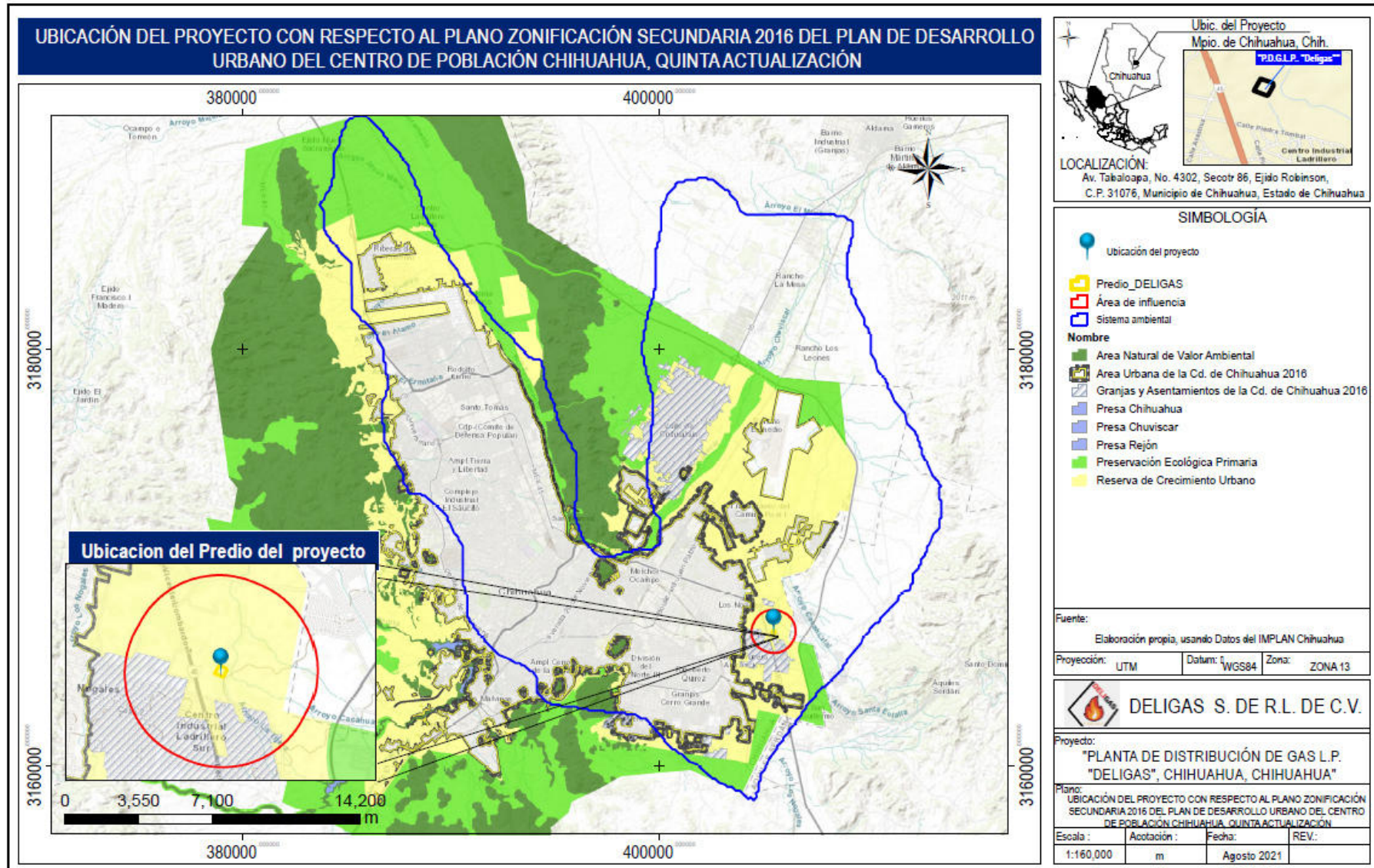
Ahora bien, de acuerdo con la **Factibilidad de uso de suelo** con **oficio No. SAU-DAPD 208/2021**, emitida por Desarrollo Urbano y Ecología/Subdirección de Administración Urbana/Departamento de Administración del Plan Director, con fecha del 23 de junio del 2021, se determina que el predio se encuentra en un sector de tipo **Mixto Moderado, Zona de desarrollo controlado y Comercio y servicios** y, de acuerdo con el análisis realizado es **TECNICAMENTE FACTIBLE** el giro pretendido como **“Planta de almacenamiento, distribución y venta de Gas L.P., con Estación de Servicio y Carburación de Gas L.P.”**, de acuerdo a la Tabla de compatibilidad de Uso de suelo del presente PDU 2040 (Tabla).

Condicionado a dar cumplimiento a lo siguiente:

- ✚ Al establecimiento del nivel de riesgo y de las medidas de seguridad adecuadas y de control de desarrollo.
- ✚ Sujetos a un Estudio de Impacto Urbano y Ambiental, resolver sus servicios de manera adecuada y autónoma.
- ✚ Evaluación y mitigación de los impactos ambientales.
- ✚ Cumplir con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 “Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación”.
- ✚ Cumplir con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 “Estaciones de Gas L.P.”.
- ✚ Respetar lo indicado en el Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua, capítulo noveno de la constitución y operación de estaciones de servicio de combustibles líquidos o gasificados.
- ✚ Cumplir con los radios indicados en el Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua, Art. 250.
- ✚ Respetar la sección vial de av. Tabalaopa.
- ✚ Cumplir con lo indicado en el Art. 255 del Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas, las instalaciones industriales de bajo impacto como Plantas de Gas L.P.

*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*

Fig. 3. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación primaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

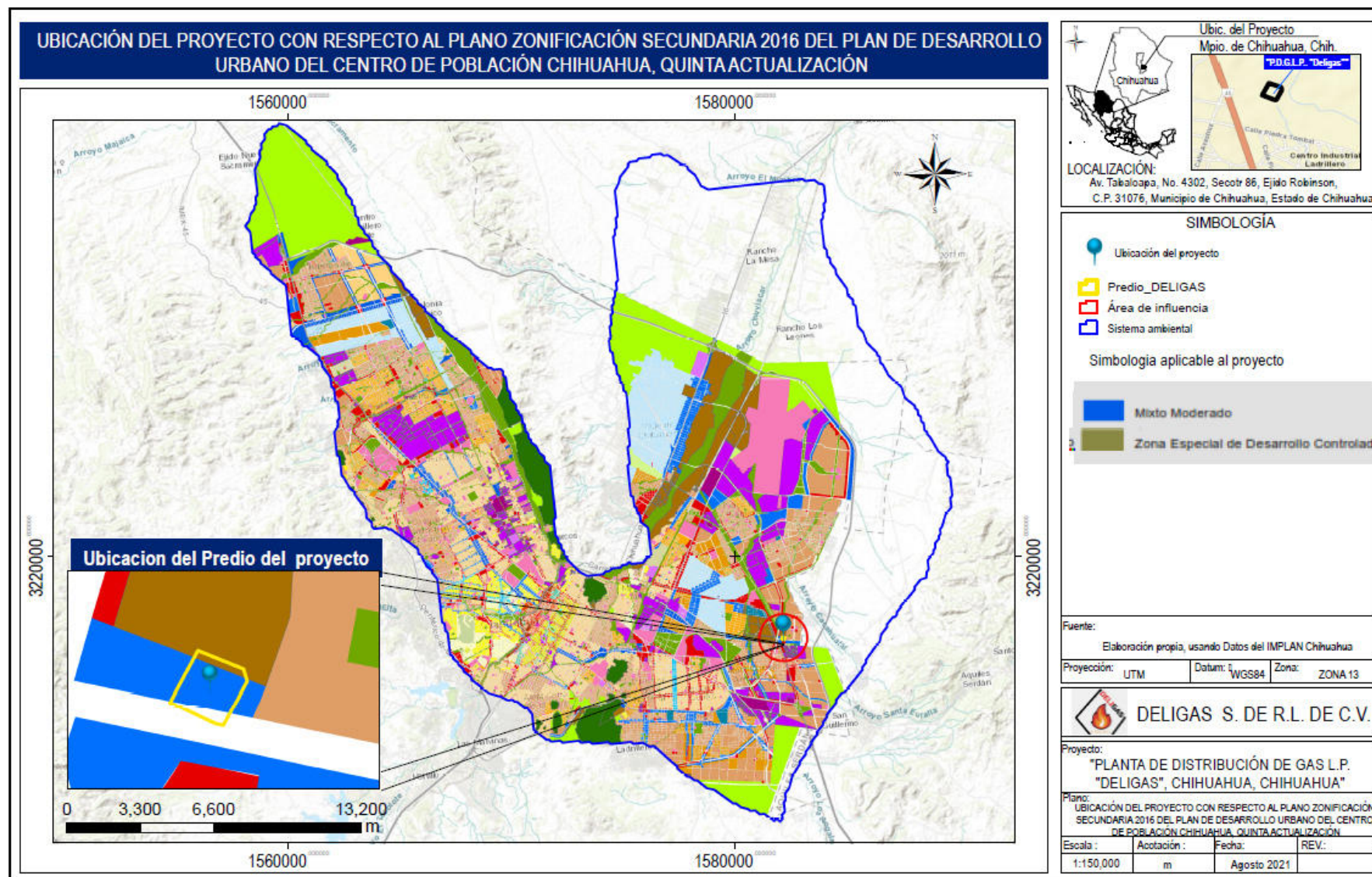
Tabla 4. Tabla de compatibilidad de usos de suelo.

No.	USOS	HABITACIONAL							"M2", MIXTO INTENSO	"M2", MIXTO MODERADO	"M1", MIXTO BAJO	"M5", MIXTO SUBURBANO	"M5B", MIXTO SUBURBANO II	"CYS", COMERCIO Y SERVICIOS	"E", EQUIPAMIENTO URBANO	"IA", INDUSTRIA DE ALTO IMPACTO	"IB", INDUSTRIA DE BAJO IMPACTO	"MA", MICROINDUSTRIA ALTO IMPACTO	"MB", MICROINDUSTRIA BAJO IMPACTO	"RE", RECREACIÓN Y DEPORTE	"RS", RESERVA EN ÁREA ESTRATÉGICA	"ZEDEC", ZONA ESPECIAL DE DESARROLLO CONTROLADO	"ZA", ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO	"AN", ÁREA NATURAL DE VALORES AMBIENTALES	"PES", PRESERVAÇÃO ECOLÓGICA PRIMARIA
		H4.0	H12	H25	H35	H45	H60	H60+																	
I	HABITACIONAL																								
1	UNIFAMILIAR	P	P	P	P	P	P	P	P	P															
2	PLURIFAMILIAR	X	P	P	P	P	P	P	P	P															
II	EQUIPAMIENTO VECINAL																								
1	GUARDERÍAS, JARDÍN DE NIÑOS Y ESTANCIAS INFANTILES	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	X														
2	ESCUELA PRIMARIA	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	X														
3	CENTROS COMUNITARIOS Y CULTURALES	P	P	P	P	P	P	P	P	P															
4	INSTALACIONES DEPORTIVAS Y RECREATIVAS	P	P	P	P	P	P	P	P	P															
5	CONSULTORIOS Y DISPENSARIOS HASTA 300 m2	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	P														
III	EQUIPAMIENTO BARRIAL Y DISTRITAL																								
1	SERVICIOS POSTALES Y MENSAJERÍA HASTA 50m2	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	P														
2	PUESTOS DE SOCORRO Y CENTRAL DE AMBULANCIAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P														
3	CONSULTORIOS DE MAS DE 300m2, CENTROS DE SALUD Y CLÍNICA EN GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P														
4	BIBLIOTECAS Y HEMEROTECAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P														
5	TIEMPOS, LUGARES PARA CUA TO Y COMENTOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P														
6	SECUNDARIAS Y SECUNDARIAS TÉCNICAS	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	C 3	P														
7	ESTACIONES Y CENTRAL DE BOMBEROS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P														
IX	COMERCIO Y SERVICIOS SUBCENTRO URBANO																								
1	ORIGENES DE MAS DE 300m2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6
2	ESTACIONES DE SERVICIO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASIFICADOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13	C 5,6,13
3	RESTAURANTE-BAR, BARES, CENTROS NOCTURNOS, SALÓN DE EVENTOS Y SALÓN DE FIESTAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2
4	TIENDA DE AUTOSERVICIO, MERCADOS, PLAZAS Y CENTROS COMERCIALES DE MAS DE 300m2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1	C 1
5	TERMINALES DE SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2	C 2
6	EST	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10	C 10
7	AGE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6
8	VENTAS DE PRODUCTOS DE ALIMENTACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6	C 6
X	COMERCIO Y SERVICIOS REGIONAL																								
1	VENTA DE MATERIALES PÉTREOS, REFACCIONARIAS Y FERRERÍAS DE MAS DE 300m2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8	C 8
XI	BODEGAS Y ALMACENES																								
1	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS PERECEROS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8
2	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS NO PERECEROS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8
3	DEPÓSITOS MÚLTIPLES DE MADERA, VEHÍCULOS Y DE MAQUINARIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8
4	DEPÓSITOS DE BASURA, TRANSFERENCIA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8	C 6,8
XII	INDUSTRIA DE ALTO IMPACTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
XIII	INDUSTRIA DE BAJO IMPACTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
XIV	MICROINDUSTRIA DE ALTO IMPACTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13
1	HERRERÍA, BLOCKERÍA, TORNOS, CARPINTERÍA, SOLDADURA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13	C 6,13
XV	MICROINDUSTRIA DE BAJO IMPACTO	C 3,10	C 3,10	C 3,10	C 3,10	C 3,10	C 3,10	C 3,10	C 3,10	C 3,10	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
XVI	ESPACIOS ABIERTOS																								
1	PARQUES, JARDINES Y ÁREAS DE RECARGA ACÚFERA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
XVII	AGROPECUARIO																								
1	CULTIVOS DE GRANOS, ÁRBOLES FRUTALES, CULTIVOS MIXTOS Y VIVEROS	C 8,9	X	X	X	X	X	X	X	X	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9	C 8,9
2	POTREROS, CRADEROS, GRANJAS, USOS PECUARIOS Y PESQUERÍAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

P PERMITIDO
X PROHIBIDO
C CONDICIONADO (el número debe revisarse en "NORMAS DE EVALUACIÓN PARA LOS USOS CONDICIONADOS")

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
 DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 4. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación secundaria del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCPC), 2016.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

III.4. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

De acuerdo con la ubicación del predio, las áreas de afectación directa, de influencia indirecta y Sistema Ambiental, no se localizan dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal o estatal, siendo la ANP Federal “Parque Nacional Cumbre de Majalca” la más próxima, ubicándose a 50.67 km (Fig. 5); así como ANP Estatal “Zona Sujeta a Conservación Ecológica Arivechi Cerro Las Conchas” a 283.96 km (Fig. 6).

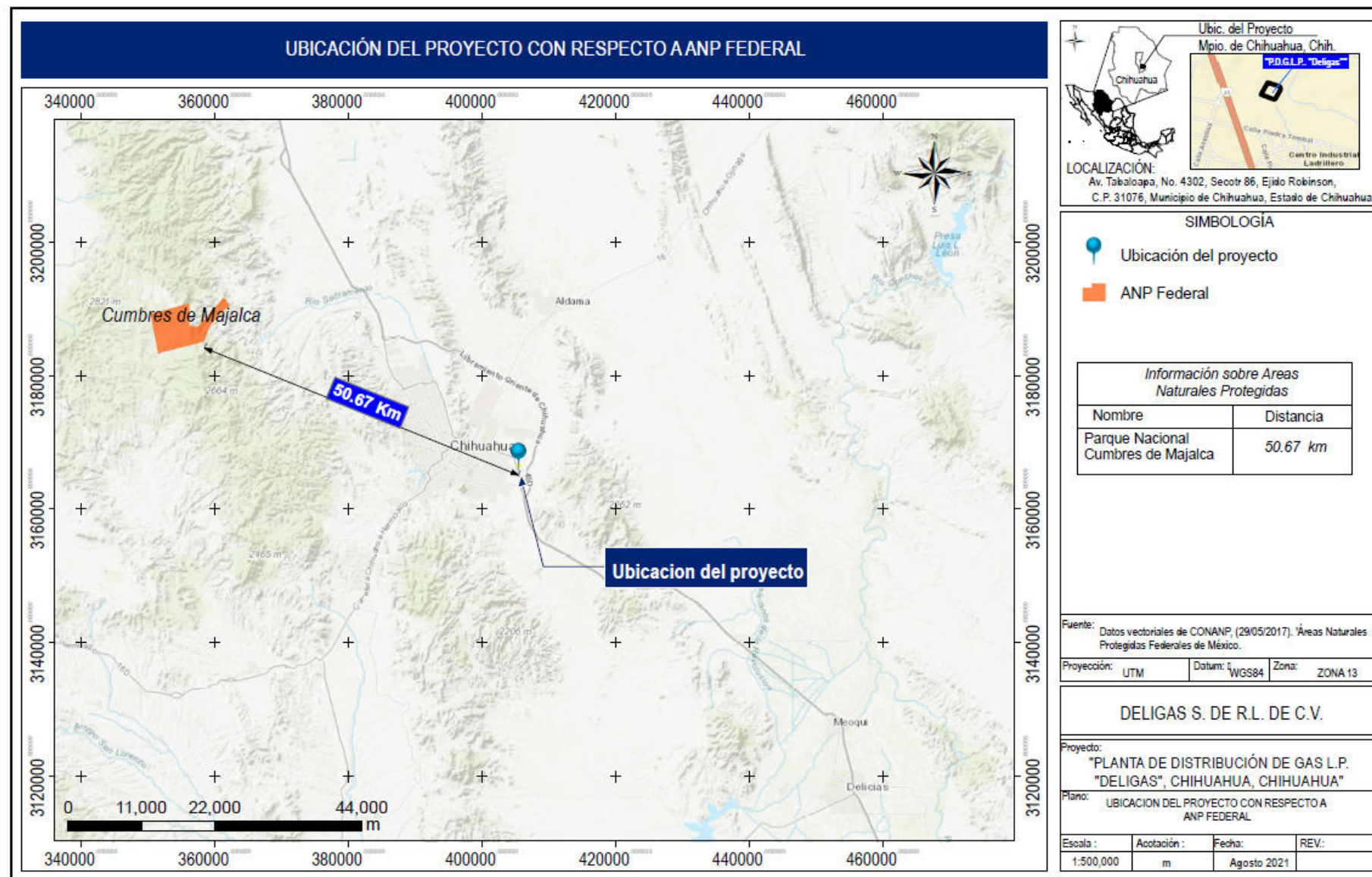
En cuanto a Regiones Hidrológicas Prioritarias, el proyecto cae fuera de algún área de este tipo, siendo la RHP “Cuenca Alta del Río Conchos” la que se encuentra más cercana, a 39.91 km (Fig. 7).

En lo que respecta a Regiones Terrestres Prioritarias, el proyecto no se ubica en ninguna RTP, encontrándose más próxima la denominada “Sierra del Nido-Pastizal de Flores Magón” a aproximadamente 28.64 km (Fig. 8).

Con respecto a Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, el proyecto no recae en ninguna AICA, siendo la más cercana al proyecto la conocida como “Sierra del Nido” ubicada a 32.47 km (Fig. 9).

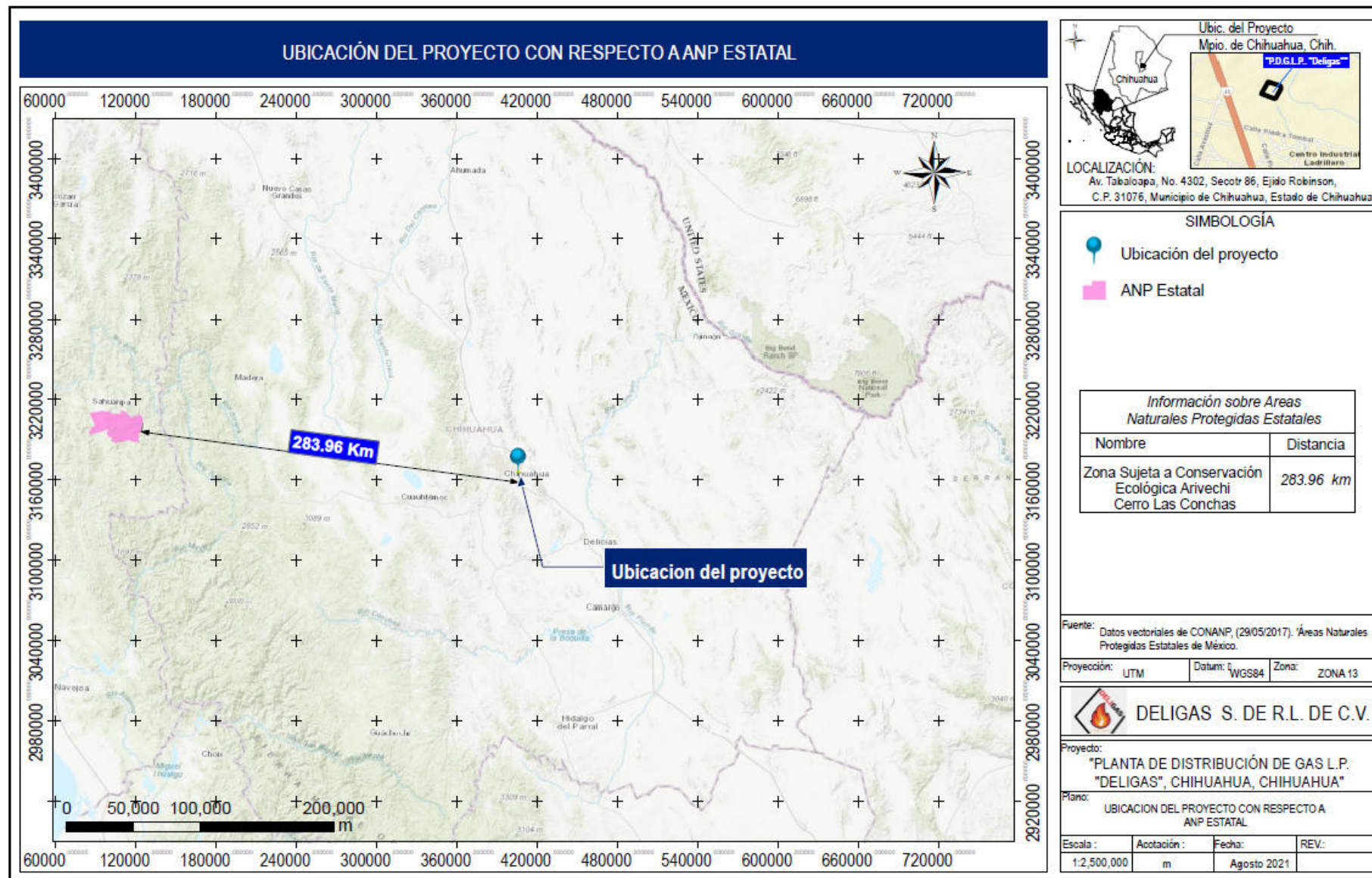
Finalmente, en cuanto a Sitios RAMSAR, el más cercano al proyecto es el conocido como “Manantiales Geotermiales de Julimes”, a 54.82 kilómetros (Fig. 10).

Fig. 5. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.



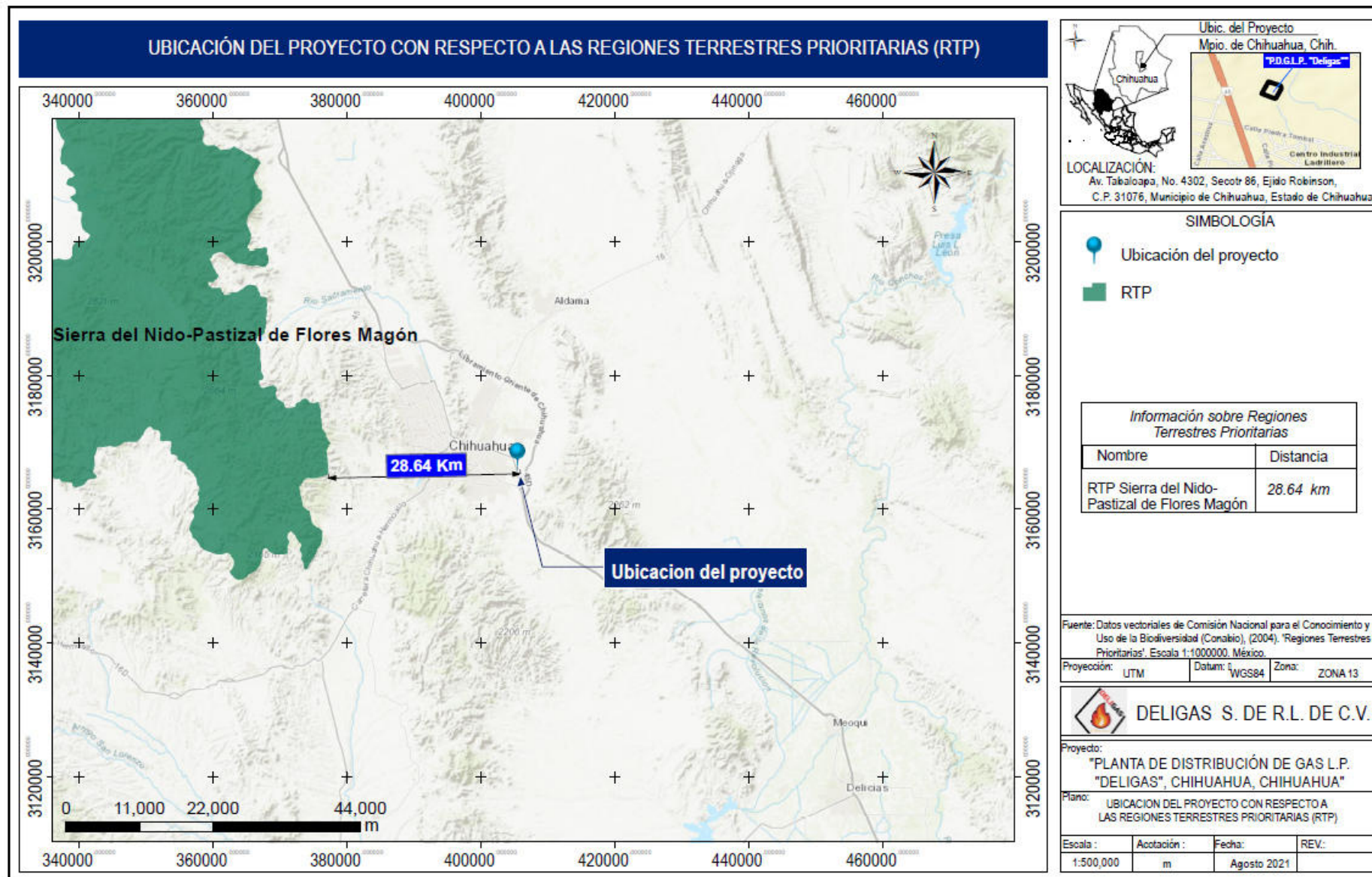
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 6. Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.



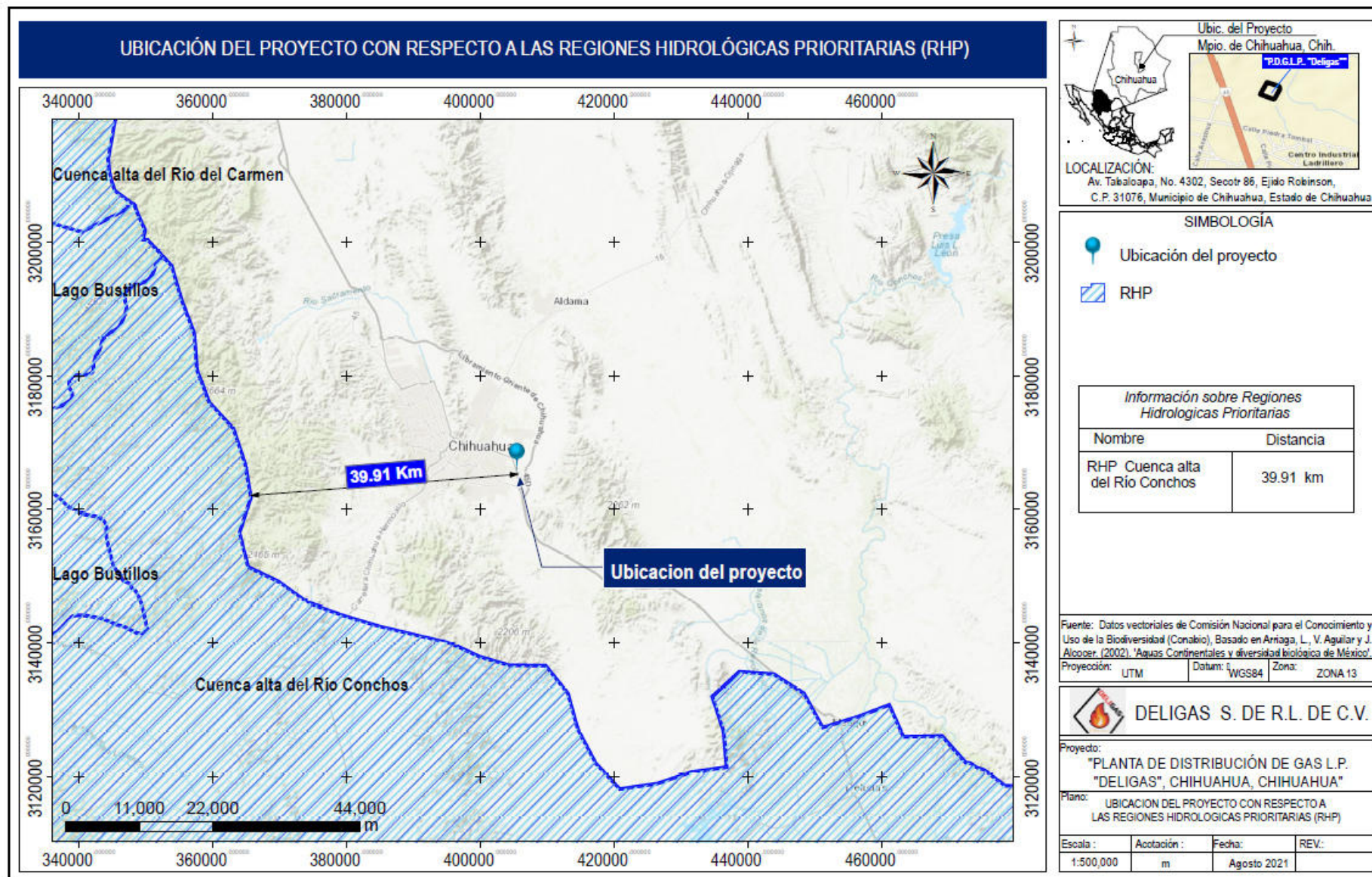
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 7. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).



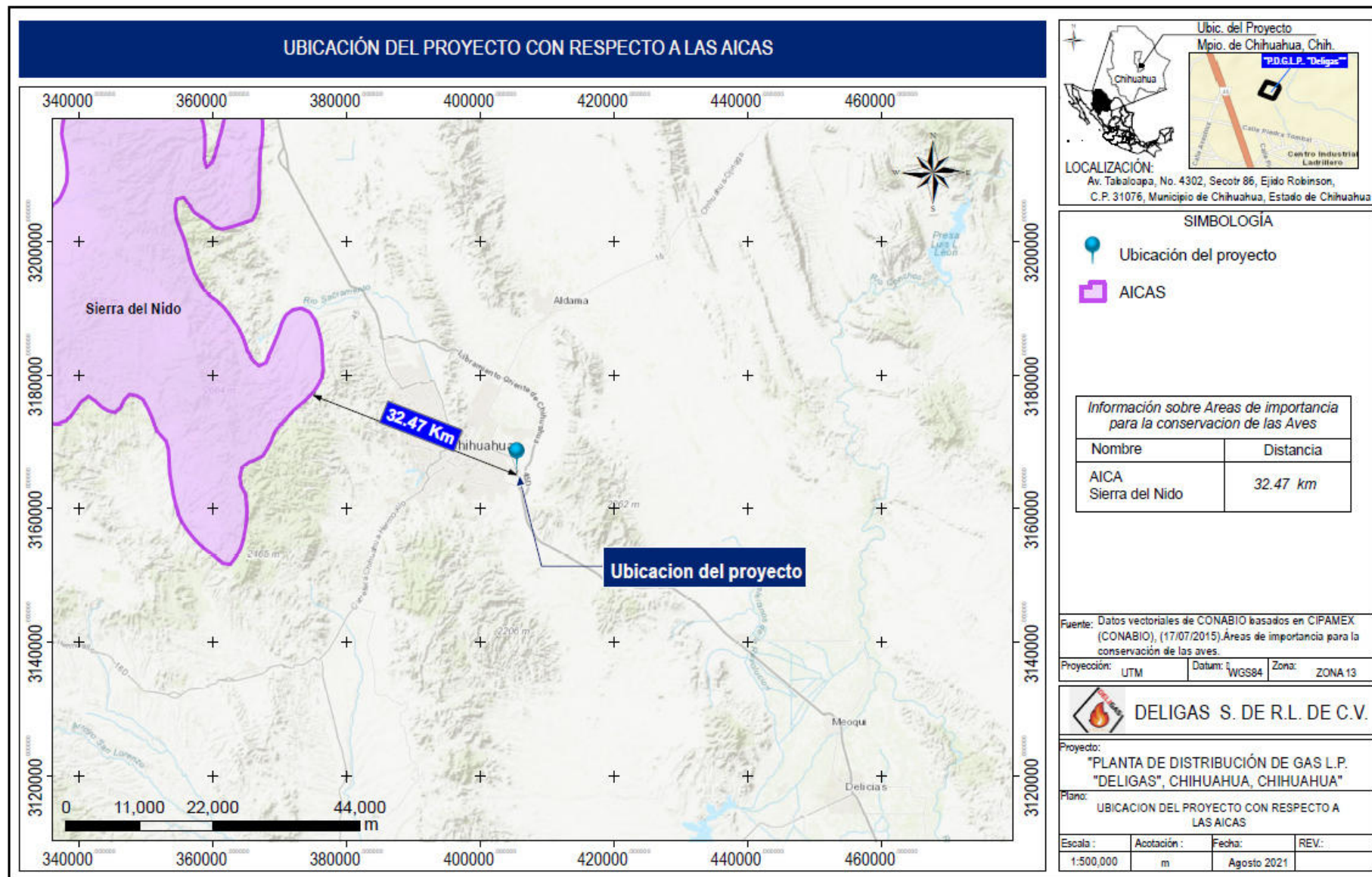
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 8. Ubicación del Proyecto con respecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).



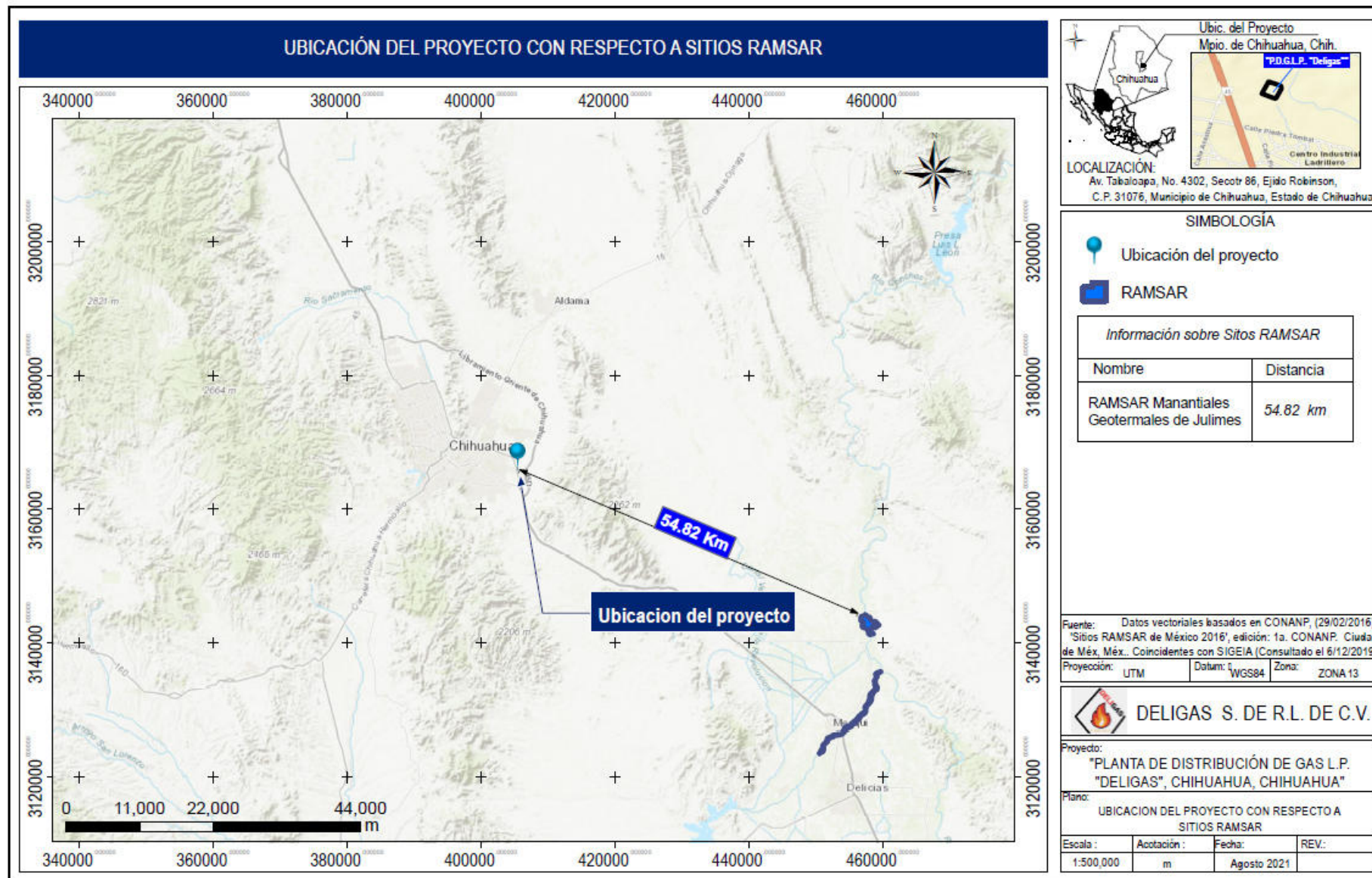
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 9. Ubicación del Proyecto con respecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 10. Ubicación del Proyecto con respecto de Sitios Ramsar.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



III.5. Leyes y Normas.

III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Del análisis de estos instrumentos de regulación ambiental se desprende que:

Antes de la realización de las obras y actividades se requiere previamente de la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental que emite la federación a través de la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental, para establecer las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al máximo sus efectos negativos.

Por lo que se ingresa al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular en cumplimiento a los Artículos 5º fracción XVIII y 7º fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 28 Fracción II (Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica); 30 primer y tercer párrafo, y 147, párrafo segundo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como en lo dispuesto en los artículos: 4 fracciones I y VII; 5 incisos C, D, E y S; 9 primer párrafo, 10, fracción II, 12, 17, 18, 19 primer párrafo del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

III.5.2. Ley Nacional de Hidrocarburos.

Esta ley establece en su artículo 7:

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia

Por lo que se ingresa al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular en cumplimiento a los Artículos 5º fracción XVIII y 7º fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 28 Fracción II (Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica); 30 primer y tercer párrafo, y 147, párrafo segundo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como en lo dispuesto en los artículos: 4 fracciones I y VII; 5 incisos C, D, E y S; 9 primer párrafo, 10, fracción II, 12, 17, 18, 19 primer párrafo del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.



III.5.3. Normas.

Tabla 5. Normas Oficiales Mexicanas que le son aplicables al proyecto por sus actividades.

Emisión/ Fuente	Etapas en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Aguas residuales.	Preparación del sitio Construcción.	NOM-01-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos. De acuerdo a lo mencionado en el Capítulo II de la presente MIA-P, durante la etapa de preparación del sitio y la construcción de la Planta se instalarán sanitarios portátiles tipo “Sanirent”, que en equipo diseñado para dar el servicio de W.C. al personal en área en donde se carece del servicios de drenaje, son sistemas herméticos que impiden escurrimientos al suelo, estos sanitarios serán limpiados dos veces por semana, los residuos sanitarios que se generen serán recolectados por la empresa con quien se contrate este servicio, misma que se encargara de transportarlos a un sitio que cuente con los permisos correspondientes para su disposición final y/o tratamiento. Considerando lo anterior determinados que no hay una norma que le sea directamente aplicable al regulado, durante la etapa de preparación y construcción de la planta.	No se presenta vinculación con el proyecto.	El regulado se asegurará que la empresa que se contrate para prestar el servicio de sanitarios portátiles cuente con los permisos necesarios para ejecutar esta actividad. Asimismo, se verificará que cuenta con un permiso para el transporte de estos residuos y que al sitio en donde sean trasladados cuente con el permiso correspondiente para almacenar, tratar o dar disposición final de estos.

Emisión/ Fuente	Etapas en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Aguas residuales.	Operación y Mantenimiento.	NOM-01-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos. 3.5 Bienes nacionales Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.	Durante la etapa de operación y mantenimiento ya se contará con el biodigestor autolimpiable, los servicios sanitarios y el sistema de drenaje hidrosanitario estarán en servicio completamente. Por lo que las aguas residuales sanitarias y grises que se generen por las actividades administrativas relacionadas con la operación de la planta serán canalizados este biodigestor.	A fin de garantizar que las aguas residuales se encuentran dentro los límites permisibles establecidos en la norma de referencia, se realizarán mediciones periódicas (12 meses). La medición de los parámetros establecidos en la norma de referencia será realizada por laboratorio debidamente certificado ante las instancias competente.
Aguas residuales	Preparación del sitio Construcción Operación y Mantenimiento	NOM-02-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.	Durante las etapas de Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se generarán aguas residuales del tipo sanitario y doméstico. Estas aguas serán canalizadas de forma separada a una fosa séptica que se construirá dentro de la Planta de distribución.	La norma no es aplicable. Las aguas residuales sanitarias y grises (producto del lavado de pisos de oficina) serán canalizadas al biodigestor autolimpiable.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Emisión/ Fuente	Etapas en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Residuos Peligroso	Construcción e Instalación. Operación y Mantenimiento	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. 6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados: Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.	Durante estas etapas es necesario el uso de pinturas y solventes, para la aplicación de recubrimientos, generando residuos de tipo inflamable. También se usan estopas, trapos, guantes y otros materiales que son impregnados con estas sustancias adquiriendo propiedades inflamables. En el listado 5 se encuentran citados este tipo de residuos.	Todos los residuos generados y/o materiales utilizados para la aplicación, limpieza de recubrimientos mecánicos tipo esmalte, serán catalogados como peligrosos. Estos residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y envasados a fin de dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR. Estos residuos serán recolectados por un tercero debidamente autorizado por la Autoridad competente, para su disposición final.
Emisiones gases de combustión	Preparación del Sitio. Construcción e Instalación. Operación y Mantenimiento	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. 4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible. 4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.	Durante estas etapas se utilizarán vehículos que operan con motor a gasolina. Las emisiones de todos los vehículos que colaboren en el desarrollo del proyecto deberán ajustarse a los límites máximos permisibles establecidos en esta norma.	Todos los vehículos utilizados para la distribución del Gas L.P. se les darán mantenimiento, afinando el motor. Se llevará una bitácora en la cual se registre los datos del vehículo, fecha en que su afinado y el mantenimiento realizado. serán presentados ante un Centro de Verificación Vehicular, en donde serán sometidos a las pruebas que señala la norma y se obtenga el certificado de que se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Emisión/ Fuente	Etapas en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
		Ver tabla en la NORMA analizada. 5.1.3 El propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.		En caso de que en la localidad donde se desarrolla el proyecto no se cuente con un Centro de Verificación Vehicular, se conservará la bitácora de mantenimiento de cada uno de los vehículos que se utilicen.
Residuos de Manejo Especial	Preparación del Sitio. Construcción e Instalación. Operación y Mantenimiento	NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para: 3.1 Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial. 3.2 Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.	La norma no es de observancia obligatoria.	Sin embargo, el Regulado, utilizará los criterios de clasificación de los residuos tipificados como de manejo especial para su adecuada selección y separación, para promover su reutilización reciclaje y disposición final. Serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y almacenados de forma temporal. Serán proporcionados al servicio de limpieza y recolección del municipio que se encargara de su disposición final.

Emisión/ Fuente	Etapas en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
Protección de Especies en estatus de protección especial.	Operación y Mantenimiento.	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 norma no es aplicable ya que en el sitio no se tiene avistamientos de fauna de especies que se encuentren catalogadas en algún estatus de protección especial. Sin embargo, se brindará principal atención para la no afectación de áreas con cobertura forestal fuera de los límites del predio.	NO se requiere cumplimiento.



CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO IV	1
Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del proyecto.	1
IV.1 Delimitación del área de estudio (Sistema Ambiental-SA)	1
IV.1.1 Metodología para la Definición del SA.	3
IV.1.2 Delimitación de las Áreas sobre las cuales incide el proyecto y su problemática ambiental.	4
IV.1.3 Análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	38
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.	43
IV.2.1 Aspectos abióticos	43
IV.2.1.1 Clima	43
IV.2.1.2 Fisiografía	48
IV.2.1.3 Topografía	50
IV.2.1.4 Geología	52
IV.2.1.5 Edafología	54
IV.2.1.6 Hidrografía	57
IV.2.1.7 Riesgos Geológicos	66
IV.2.1.8 Riesgos Hidrometeorológicos.	76
IV.2.2 Aspectos bióticos.	91
IV.2.2.1 Uso de Suelo y Vegetación	91
IV.2.2.2 Fauna	95
IV.2.3 Paisaje	97
IV.2.4 Medio Socioeconómico	102
IV.3 Diagnóstico ambiental	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ecosistema típico en que se desarrollan las especies herbáceas registradas en el área del proyecto. .	5
Tabla 2. Coordenadas del Sistema ambiental.....	34
Tabla 3. Vegetación y uso de suelo dentro del SA según INEGI (2016).....	36
Tabla 4. Comparativa de las Superficies por tipo de vegetación comprendidas en el Sistema Ambiental por Serie de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI.....	39
Tabla 5. Superficies del Sistema Ambiental conforme a la zonificación del Inventario Forestal elaborado por la CONAFOR.....	41
Tabla 6. Estación climatológica.	45
Tabla 7. Valores de precipitación normal para la estación 8165 “Chihuahua”	45
Tabla 8. Valores de temperatura media normal para la estación 8165 “Chihuahua”	45
Tabla 9. Usos de suelo y vegetación presentes en el Sistema Ambiental (Serie VI, INEGI 2016).....	91
Tabla 10. Listado potencial de fauna a encontrar dentro del Sistema Ambiental.....	95
Tabla 11. Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el SA del proyecto.	97
Tabla 12. Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el SA del proyecto.	99
Tabla 13. Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el SA del proyecto.	99
Tabla 14. Indicadores demográficos de la población del Municipio de Chihuahua.	103
Tabla 15. Indicadores de población y vivienda para el Municipio de Chihuahua.....	103
Tabla 16. Indicadores de educación y escolaridad para el Municipio de Chihuahua.	104
Tabla 17. Cobertura de servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.	105
Tabla 18. Derechohabiencia a servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.....	105
Tabla 19. Número de atenciones en servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.....	106
Tabla 20. Determinaciones del crecimiento de la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua.	106
Tabla 21. Indicadores del crecimiento poblacional y su relación con la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada.	106
Tabla 22. Indicadores de la población económicamente activa en relación con el sector comercio de la Ciudad de Chihuahua.....	109
Tabla 23. Infraestructura vial existente en la Ciudad de Chihuahua.....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Condiciones Ambientales prevalecientes en el Área de Afectación Directa o Área del Proyecto (AP).....	8
Fig. 2. Delimitación del área del proyecto el 7 de agosto de 2003.	8
Fig. 3. Condiciones ambientales del área del proyecto el 2 de abril de 2009.....	9
Fig. 4. Condiciones ambientales del área del proyecto el 20 de marzo de 2018.....	10
Fig. 5. Delimitación del Área de influencia del proyecto.....	21
Fig. 6. Uso de suelo dentro del Área de Influencia del proyecto (AI) según INEGI 2016.....	22
Fig. 7. Uso de suelo dentro del Área de Influencia del proyecto (AI) según el Plan de desarrollo urbano del centro de población, Chihuahua.	23
Fig. 8. Condiciones ambientales dentro del Área de influencia delimitada para el proyecto.....	24
Fig. 12. Sistema Ambiental Generado.....	35
Fig. 13. Sistema Ambiental definido con referencia al USV Serie VI, INEGI 2016.....	37
Fig. 14. Distribución de los usos de suelo y vegetación dentro del Sistema Ambiental.....	42
Fig. 15. Clima en el Sistema Ambiental delimitado.	44
Fig. 16. Fisiografía dentro del Sistema Ambiental delimitado.....	49
Fig. 17. Topografía presente dentro del Sistema Ambiental delimitado.	51
Fig. 18. Geología presente dentro del Sistema Ambiental delimitado.	53
Fig. 19. Edafología presente dentro del Sistema Ambiental delimitado.....	56
Fig. 20. Ubicación hidrográfica del Sistema Ambiental delimitado.....	59
Fig. 21. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la hidrología superficial.....	61
Fig. 22. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la hidrología subterránea.....	65
Fig. 23. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a los volcanes activos en el territorio mexicano.	67
Fig. 24. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la Regionalización Sísmica de México.....	69
Fig. 25. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a Fallas y fracturas.....	71
Fig. 26. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a las regiones con potencial de deslizamientos.	73
Fig. 27. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a los municipios donde hubo hundimientos.	75
Fig. 28. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al grado de peligro por bajas temperaturas.....	77
Fig. 29. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la distribución de la temperatura mínima extrema.	78
Fig. 30. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al peligro por ondas cálidas (2019).....	80
Fig. 31. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al riesgo por sequías.	82
Fig. 32. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al número de días con heladas.	83
Fig. 33. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al índice de peligro por tormentas de granizo.	85
Fig. 34. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al grado de riesgo por ciclones tropicales.	86
Fig. 35. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al riesgo por la ocurrencia de tormentas eléctricas....	88
Fig. 36. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2016).....	90
Fig. 37. Distribución del Uso de suelo y la Vegetación Natural dentro del Sistema Ambiental (Serie VI, INEGI 2016).....	94

CAPÍTULO IV

Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del proyecto.

IV.1 Delimitación del área de estudio (Sistema Ambiental-SA)

La delimitación del área de estudio tiene como objetivo, identificar en el Sistema Ambiental (**SA** en lo sucesivo) los diferentes elementos que lo componen, describiendo y analizando en forma integral, todos los componentes del **SA** en donde se ha insertado el proyecto, con el fin de identificar las condiciones ambientales que prevalecen, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

El **SA** se define como la zona que posee un conjunto de componentes físicos y bióticos, que imparten a esa determinada área geográfica características relevantes mediante las cuales puede ser identificada por sus componentes y factores ambientales.

De tal forma que se describen las características y las circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, en un contexto ecosistémico de acuerdo con lo solicitado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo **V** de esta **MIA-P** los posibles efectos sobre los ecosistemas presentes en el **SA**¹.

La delimitación geográfica del **SA** es un requisito indispensable dentro del procedimiento de evaluación, ya que partiendo de ello se planea y se ejecuta todo el trabajo de diagnóstico ambiental y línea base, y se constituye en los límites físicos donde se evaluará el efecto de los impactos ambientales y donde se implementarán las medidas para prevenir, mitigar o compensar los mismos. Sin esa delimitación el procedimiento de evaluación se encuentra incompleto ya que no es posible construir los escenarios de impactos, medidas y pronósticos ambientales sobre una base inexistente o pobremente descrita y analizada, y comúnmente el **SA** se delimita en función del Área de Influencia que tienen las obras y actividades sobre los componentes ambientales ya sea de forma directa o indirecta.

De acuerdo con las Guías proporcionadas por la autoridad el SA o Área de Estudio puede delimitarse en función de:

Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

¹ ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos **en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas**, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre **el** ambiente.

a) dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafología, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitido por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran)²

La delimitación del **SA** del proyecto debe considerar la potencial extensión geográfica en la cual los efectos negativos de los impactos ambientales potenciales pudiesen generar: destrucción, aislamiento, fragmentación en el caso de los ecosistemas o cambios en el paisaje, cambios de uso de suelo, alteración de la calidad del aire.

Asimismo, debe considerar los potenciales efectos negativos que se generarían durante las etapas de operación y mantenimiento y abandono, con el medio circundante, para lo cual se debe tomar en cuenta si se generan descargas a de aguas residuales o la emisión de gases contaminantes, analizando el alcance de las plumas de dispersión y los efectos que se podrían generar sobre los distintos componentes ambientales.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que se deberán considerar en la delimitación de la zona o zonas en las que el proyecto incidirá.

También debemos recordar que el área en la cual incidirá el proyecto en el medio natural difiere sustancialmente de la del medio socioeconómico, ya que esta última abarca grandes extensiones de territorio en donde se tienen potenciales interacciones, un ejemplo de ello, son los impactos positivos que los proyectos carreteros pueden ocasionar hacia el medio socioeconómico, los cuales se pueden observar desde el nivel local, regional, hasta nacional. Por ello, la definición del área de influencia considera prioritariamente aquellas variables que inciden sobre los elementos del medio natural.

²

Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Modalidad: particular. Pág. 44. http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticularRiesgo/g_petrolera.pdf

IV.1.1 Metodología para la Definición del SA.

Debido a la dificultad para delimitar con exactitud el área de influencia a priori, y dada la importancia que representa, se enlistan los criterios utilizados para delimitar el **SA**:

- El predio en donde se construyó el proyecto se encuentra dentro de una zona en donde se practican y practicaban actividades agrícolas, así como en las colindancias inmediatas y vecinas, por lo que las condiciones ambientales que presentaba, antes de la construcción del proyecto, correspondían a ecosistemas perturbados por el desarrollo de actividades agrícolas.
- Los usos de suelo en las colindancias inmediatas del predio son igualmente destinados a actividades agrícolas, así como a distintos usos, entre los que se pueden mencionar la el desarrollo semiurbano, industrias, con lo que se puede inferir que parte del **(AII)** presenta condiciones ambientales muy similares a las que tenía en su momento el predio antes de su construcción, y coincidiendo que son áreas perturbadas También, dentro del **AII** propuesta se identificó la presencia de áreas con cobertura de Matorral desértico micrófilo, condiciones ambientales que prevalecen en amplias extensiones y que están presentes en el SA delimitado. Lo que permitirá considerar el análisis de todos los componentes ambientales dentro de estas áreas y no solo los que han sido sujetos de aprovechamiento.

A continuación, se indica el procedimiento usado para la delimitación del SA.

- a) En primer lugar, se determinó el **área de afectación directa**, esto es las afectaciones que se generan directamente sobre los componentes ambientales, y básicamente para el presente proyecto, está definida por los límites del predio en donde se construyó el proyecto.
- b) Posteriormente se determinó el **Área de Influencia Indirecta** del proyecto, y que podemos definir como la superficie en la que se generan efectos negativos sobre los componentes ambientales fuera del predio, ejemplo; generación de polvos que pueden afectar pobladores o generación de ruido afectando al ser humano o especies de fauna (comúnmente),
- c) **Sistema Ambiental (SA).** Complementando el análisis de los elementos ambientales se retomaron las recomendaciones propuestas en el punto IV.1 Delimitación del área de estudio de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, considerando los rasgos geomorfoedafológicos donde se localizará el proyecto considerando las dimensiones del proyecto y la ubicación de poblados cercanos (factores sociales).

IV.1.2 Delimitación de las Áreas sobre las cuales incide el proyecto y su problemática ambiental.

1) Área de Afectación Directa (AAD) o Área del proyecto (AP).

Delimitada por la superficie que ocupa el proyecto y en donde se desarrollarán las obras permanentes incluyendo las áreas de tránsito.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie).

La superficie del predio es de **10,000.00 m²**, de los cuales **el 100% serán ocupados** para el desarrollo de las actividades propias de este giro, los efectos sobre los componentes ambientales de los potenciales impactos ambientales se darían únicamente sobre esta superficie, en todo momento y no tendrían una influencia indirecta significativa sobre los componentes ambientales tanto en el resto del predio como en predios o áreas colindantes.

En lo que se refiere a la infraestructura permanente necesaria para llevar a cabo la operación de trasiego y suministro de Gas L.P. y seguridad de las instalaciones ocupará una superficie de 1,478.31 m², el 14.8% de la superficie total del predio; el resto corresponderán a áreas de circulación y estacionamientos.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistema Presente en los de 10,000.00 m²).

Cabe mencionar que de acuerdo a la cartografía de INEGI serie VI (2016), el AP recae sobre los usos de Urbano construido, Agricultura de riego anual y semipermanente, así como vegetación considerada como Matorral desértico micrófilo (MDM).

Por ello, de acuerdo con los resultados de las observaciones y recorridos de campo se determinó que el área en donde se pretende alojar la Planta de distribución de gas L.P. presenta una dominada por el estrato herbáceo constituido principalmente de pastos y malezas; aunque de igual manera se hallaron algunos ejemplares arbustivos ubicados de manera dispersa, notándose el área altamente impactada por actividades propias de la expansión de la mancha urbana, así como de actividades agrícolas.

De este modo, considerando las observaciones realizadas se obtuvo lo siguiente:

Especies de flora identificados en el AP

Estrato herbáceo

Dentro del área en donde se pretende establecer la Planta de distribución de gas L.P., podemos encontrar aproximadamente 15 especies de herbáceas, las cuales son malva (*Malva parviflora* L.), quelite (*Amaranthus palmeri* S. Wats), aceitilla (*Bidens* sp.), meliloto (*Melilotus indicus* L.), alpistillo (*Phalaris minor*), gigantón (*Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass.), grama (*Cynodon dactylon*), zacate azul (*Poa annua* L.), zacate rosado (*Melinis repens*), zacates buffel

(*Pennisetum ciliare*), pasto bandera (*Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr.), navajita azul (*Bouteloua Gracilis*), navajita roja (*Bouteloua trifida*), barbas de indio (*Chloris virgata*), y zacate tres barbas (*Aristida adscensionis* L.).

Sin embargo, es importante mencionar que 12 (80%) de las 15 especies de herbáceas identificadas son consideradas como arvenses o ruderales, características de sitios perturbados, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Ecosistema típico en que se desarrollan las especies herbáceas registradas en el área del proyecto.

No.	Forma de vida	Nombre científico	Nombre Común	Ecosistema típico en el que se desarrolla	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Herbácea	<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	Planta ruderal y arvense que se desarrolla en baldíos, orillas de caminos, cerca de habitaciones o escombros.	No
2	Herbácea	<i>Amaranthus palmeri</i> S. Wats	Quelite	Planta ruderal que habita en terrenos baldíos, bordes de canales de riego y drenaje, orillas de caminos y potreros .	No
3	Herbácea	<i>Bidens</i> sp.	Aceitilla	Plantas que crecen en campos de cultivo, orillas de caminos, lugares perturbados. En forma natural se encuentra en taludes y alrededor de ríos.	No
4	Herbácea	<i>Melilotus indicus</i> L.	Meliloto	Planta arvense o ruderal, habita en caminos y orillas de vías férreas.	No
5	Herbácea	<i>Phalaris minor</i>	Alpistillo	Especie arvense y ruderal, es decir, que suelen aparecer en hábitats muy alterados por la acción del ser humano, como bordes de caminos, campos de cultivo abandonados o zonas urbanas.	No
6	Herbácea	<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	Gigantón	Especie arvense y ruderal.	No
7	Pasto	<i>Cynodon dactylon</i>	Grama	Especie que se comporta como ruderal y arvense en varios cultivos. Se distribuye ampliamente en áreas con disturbio.	No
8	Pasto	<i>Poa annua</i> L.	Zacate azul	Especie que se comporta como ruderal y arvense.	No
9	Pasto	<i>Melinis repens</i>	Zacate rosado	Especie arvense y ruderal que habita a orilla de caminos, bordes y dentro de los terrenos de cultivo; así como en huertos	No
10	Pasto	<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate buffel	Especie que habita a orillas de caminos, carreteras, campos de cultivo y áreas con disturbio.	No
11	Pasto	<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	Pasto bandera	Habita en laderas pedregosas y secas, pastizales abiertos, en piedra caliza de textura fina o suelos de tiza.	No
12	Pasto	<i>Bouteloua Gracilis</i>	Navajita azul	Especie que habita en pastizales y matorrales.	No

No.	Forma de vida	Nombre científico	Nombre Común	Ecosistema típico en el que se desarrolla	NOM-059-SEMARNAT-2010
13	Pasto	<i>Bouteloua trifida</i>	Navajita roja	Especie que habita suelos rocosos.	
14	Pasto	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	Especie considerada como ruderal y arvense que habita en lugares perturbados. Abundante en baldíos y vías de comunicación, también entre cultivos de maíz y sorgo.	
15	Pasto	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Zacate tres barbas	Especie que crece en bordes de caminos, baldíos, campos de cultivo, en agostaderos degradados y frecuentemente en lugares perturbados.	

Estrato arbustivo

En cuanto al estrato arbustivo, se observó la presencia de algunos ejemplares de la especie *Prosopis glandulosa* (mezquite), mismos que se ubican de forma dispersa sin formar masas coetáneas.

Considerando la información anterior, se puede concluir que la cobertura vegetal que presenta todo el predio no forma parte de algún tipo de vegetación continua como pastizal o matorral, sino que presenta condiciones más cercanas a las de un lote baldío, es decir, que presenta algunas especies de la vegetación natural de la región, por las condiciones de clima y suelo, pero al mismo tiempo presenta un número mayor de especies inducidas o que crecen en lugares perturbados.

Además, de acuerdo con la licencia de uso de suelo **SAU-DAPD 208/2021**, emitida por Desarrollo Urbano y Ecología/Subdirección de Administración Urbana/Departamento de Administración del Plan Director, determina que el predio se encuentra en un sector de tipo Mixto Moderado, Zona de desarrollo controlado y Comercio y servicios

Especies de fauna identificadas en el AP.

Para la identificación de la fauna presente en el área del proyecto y debido a la situación ambiental del predio y su dimensión, se consideró el método de observación directa cual consistió en realización del recorrido en toda la superficie del predio para registrar los avistamientos de ejemplares de fauna, así como registros de indicios de ésta como lo son: huellas, restos óseos, rascaderas, excretas, nidos, madrigueras, desplumaderos y cualquier otra evidencia de su presencia, mismas que son de fácil identificación in situ.

Las especies de fauna son mínimas en los alrededores y dentro del predio, debido a la cercanía con la mancha urbana, y vías de comunicación que ocasiona un flujo de personas y vehículos lo cual aleja de manera natural a la fauna; sin embargo, no se descarta la presencia de fauna considerada como nociva, como ratas y ratones, así como la presencia de algunas especies de lagartijas y aves.

Resultados.

Componente Florístico: Escaso, compuesto principalmente por especies herbáceas.

Componente Faunístico: Escaso.

No se encontraron especies de flora y fauna que estuvieran dentro de los listados de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Análisis de Detección de Cambios.

A continuación, se presentan imágenes históricas de las condiciones ambientales dentro del predio del proyecto y sus colindancias, obtenidas de la herramienta de Google Earth.

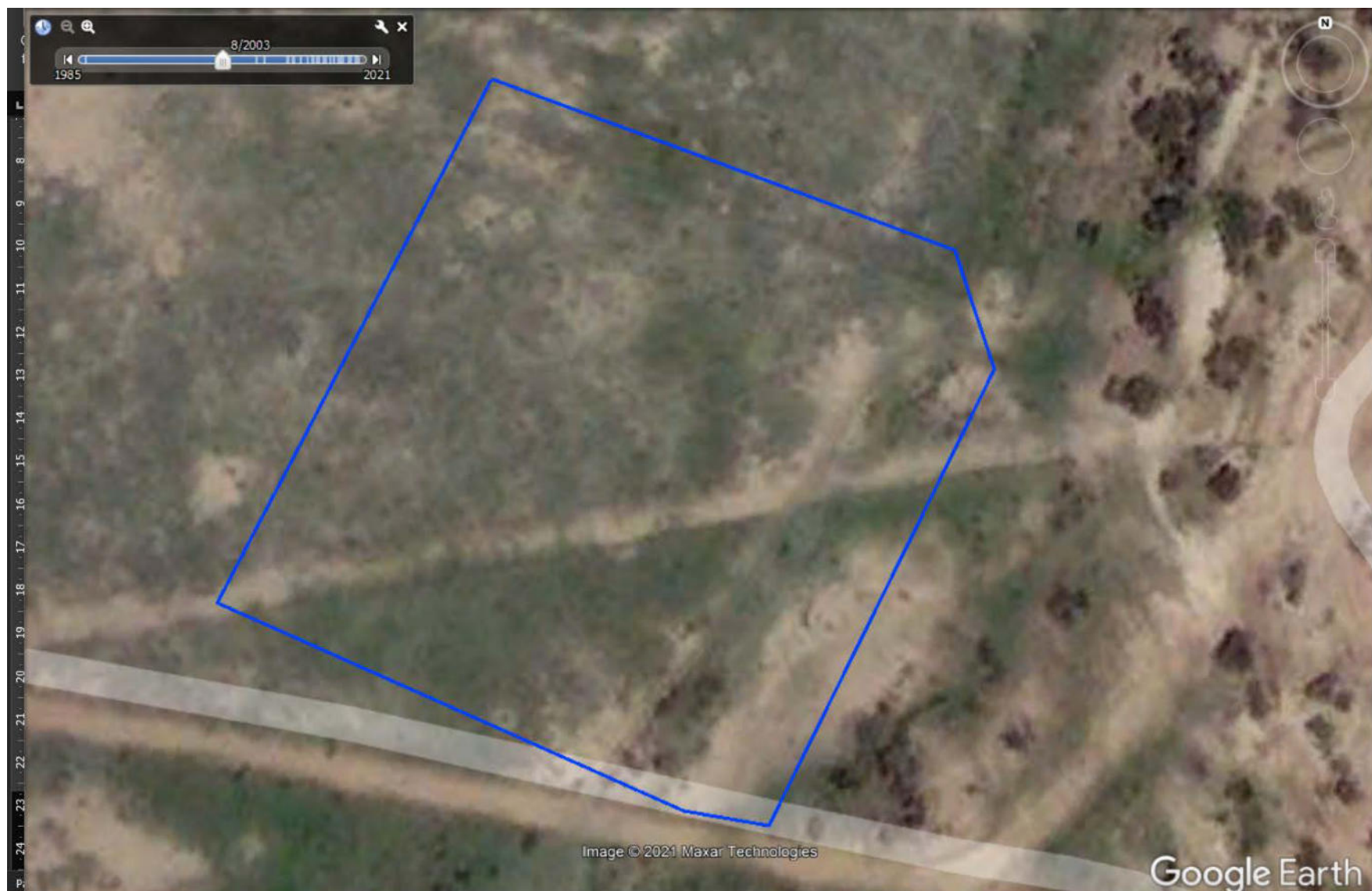
Las imágenes satelitales disponibles en Google Earth, a pesar de que carecen de una buena nitidez, Sin embargo, puede observarse que las condiciones ambientales del predio han prevalecido durante al menos 10 años, se observa un predio que ha sido perturbado de forma indirecta por el desarrollo de actividades agrícolas en los predios aledaños, asimismo ha sido utilizado constantemente como área de paso, formando veredas, en algunos momentos careció de cobertura vegetal y actualmente el dueño pretendía hacer labor agrícola.

El predio actualmente forma parte de la mancha urbana del municipio de Chihuahua y ya cuenta con numero oficial.

La escasa presencia de vegetación arbustiva /o Arborea es congruente con al alto grado de perturbación, además en los terrenos colindantes se puede observar la actividad agrícola y antropogénica alrededor del proyecto, ocasionada principalmente por la presencia de caminos, lo que genera un flujo de vehículos y la presencia de desarrollos industriales y habitacionales cerca de la carretera principal,

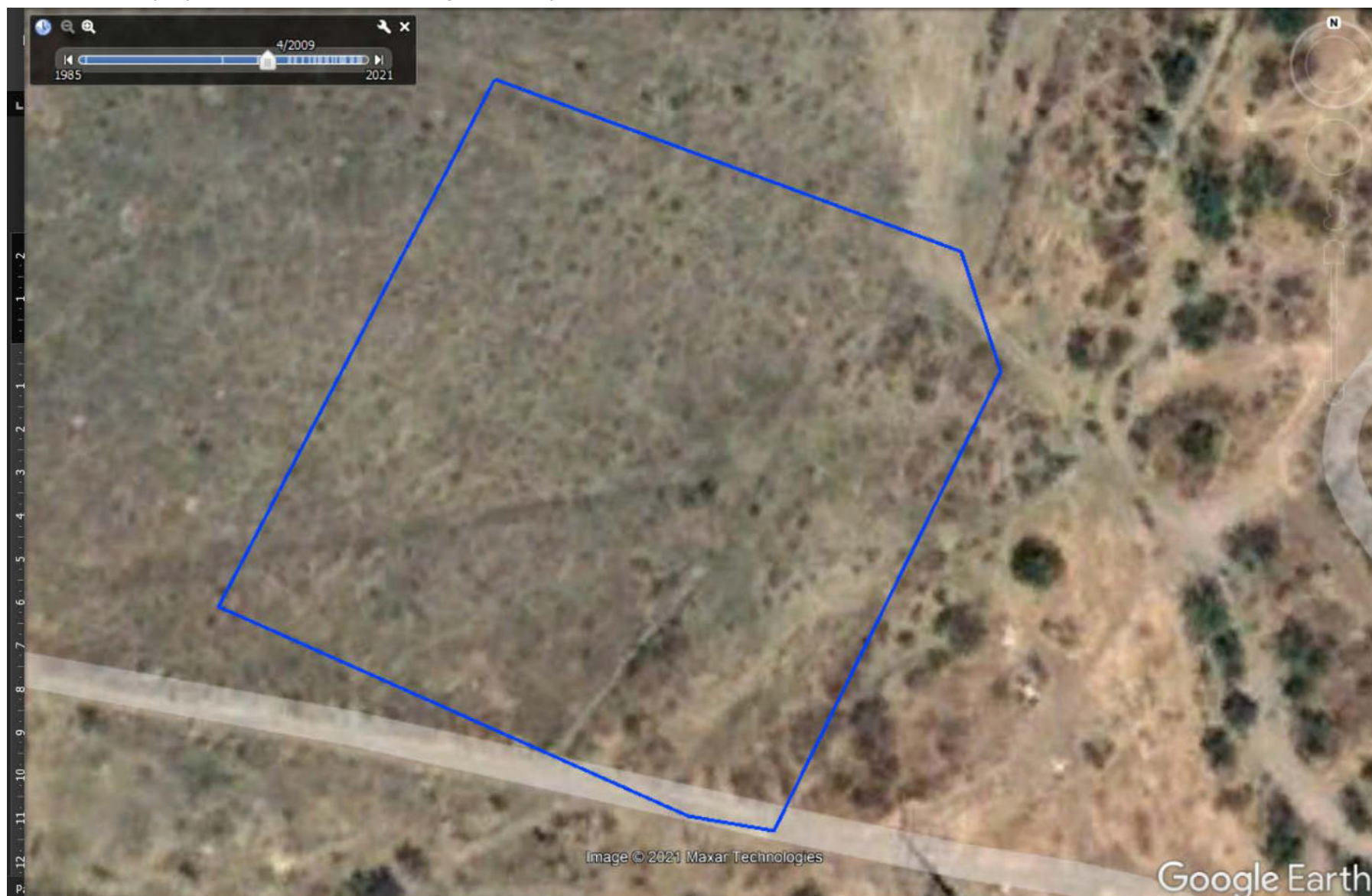
Como se observa en las figuras 2, 3 y 4 (años 2003, 2009 y 2018, respectivamente) el paisaje no ha cambiado sustancialmente a la fecha, por lo que se entiende que el área ha estado en perturbación por las actividades agrícolas y pecuarias, en la colindancia sur y este del predio se observan relictos de vegetación de matorral desértico micrófilo el cual debido a las actividades antropogénicas no ha repoblado el área del predio

Fig. 1. Delimitación del área del proyecto el 7 de agosto de 2003. (hace 18 años) Se observa una cubierta vegetal homogénea probablemente estrata arbustivo



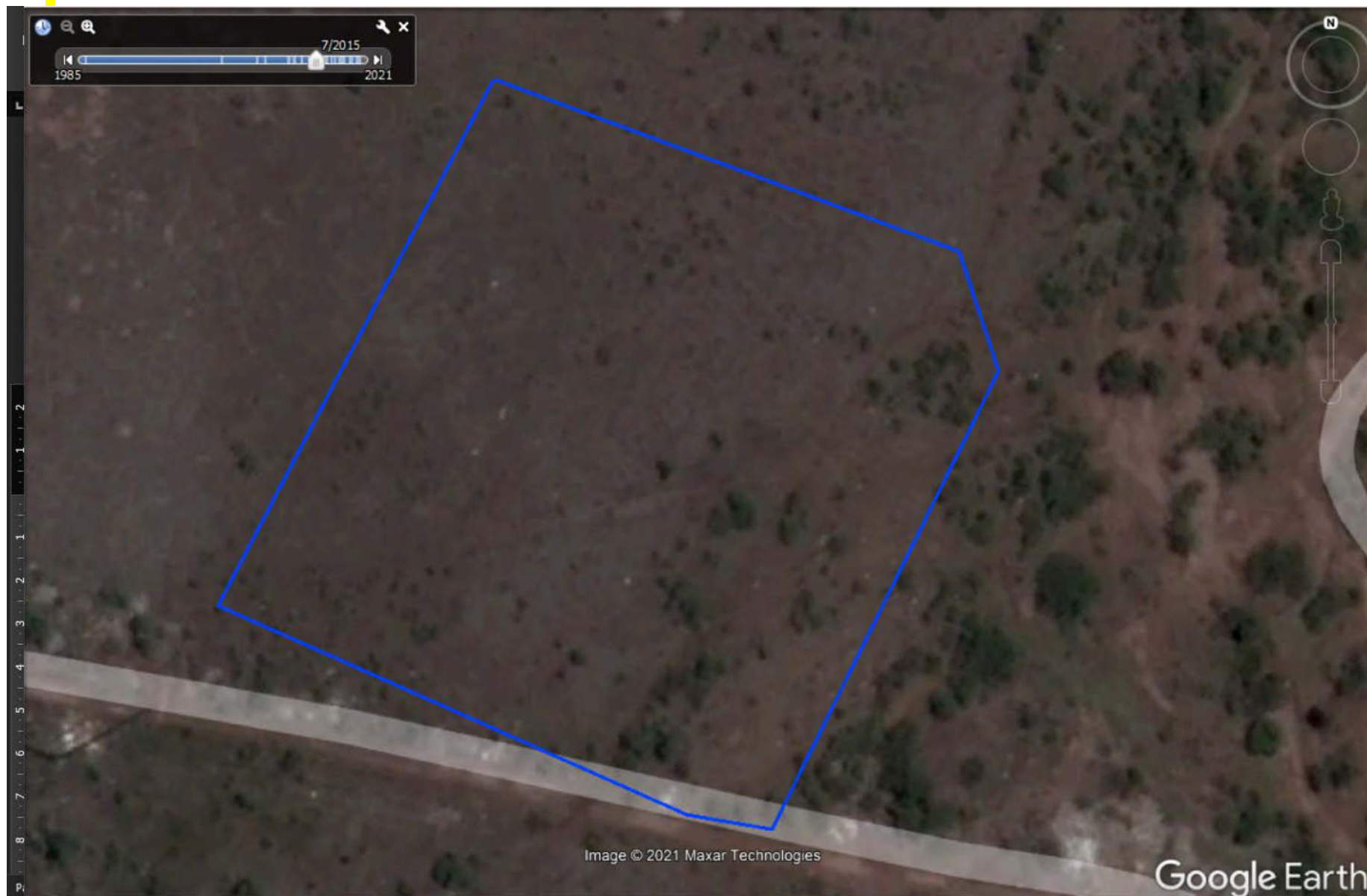
**“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.**

Fig. 2. Condiciones ambientales del área del proyecto el 2 de abril de 2009. EL área seleccionad se observa homogénea, es época invernal, por lo que posiblemente la cobertura vegetal corresponda a estrato herbáceo seco.



**“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.**

Fig. 3. Condiciones ambientales del área del proyecto de julio de 2015. La mayoría de la superficie se encuentra carente de vegetación.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 4. Condiciones ambientales del área del proyecto en mayo de 2019 . La mayoría de la superficie se encuentra carente de cobertura vegetal.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 5. Condiciones Ambientales que actualmente prevalecientes en el Área de Afectación Directa o Área del Proyecto (AP).



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



Foto 1 *Vista general del predio desde el camino en el sur del polígono donde se pretende establecer la Planta de distribución, donde se puede observar las características ambientales de este; presencia de especies herbáceas principalmente y algunos arbustos.*



Foto 2 *Otra vista panorámica del predio donde se pretende establecer la Planta de distribución, donde se puede apreciar la ausencia de componentes ambientales en el interior del mismo y el manejo agrícola reciente.*

**“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.**



Foto 3 Vista desde el vértice sureste del predio, donde se observa el interior del predio cubierto con especies herbáceas, principalmente gramíneas anuales.



Foto 4 Vista desde el vértice noreste hacia el interior del predio, en el que se observa el predio cubierto con especies herbáceas, principalmente gramíneas anuales.

**“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.**



Foto 5 Vista desde el vértice noroeste hacia el interior del predio se observa el impacto de las actividades agrícolas del predio, la presencia de especies herbáceas abundando en el interior del predio.



Foto 6 Vista desde el vértice suroeste hacia el interior del predio se observa la presencia de especies de gramíneas principalmente.



Foto 7 Vista desde el interior del predio desde donde se observa un estrato herbáceo con más cobertura principalmente de gramíneas, especies como: *Chloris virgata* Sw., *Aristida adscensionis* L., *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr. Entre otras.



Foto 8 Presencia de vegetación herbácea (*Cynodon dactylon*) y quelites (*Amaranthus palmeri*) en los límites del predio y el camino.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



Foto 9 Vista panorámica de la colindancia al norte del predio, se observa la presencia de pastos principalmente, y el movimiento de tierra por las actividades agrícolas colindantes del predio. Las torres de electricidad y los árboles del fondo ya no se encuentran dentro del predio sino cerca de la carretera federal Delicias- Chihuahua.



Foto 10 Vista a la colindancia al este del proyecto. Como se puede notar en el predio colindante se tiene presencia de acacias, herbáceas tipo maleza como *Tithonia tubiformis* y zacates.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



Foto 11 Vista desde el límite sur del proyecto, viendo hacia el camino que colinda con el predio. Se puede observar un camino ya establecido de terracería, además de presencia de herbáceas en el límite del predio, tales como: *Tithonia tubiformis*, *Melinis repens* y *Amaranthus palmeri* y de algunos individuos de arbustos.



Foto 12 Vista desde el predio a la colindancia oeste, se observa un predio con vegetación herbácea principalmente pastos y poca cobertura vegetal, además del movimiento de tierras reciente de las actividades agrícolas, al fondo se observan asentamientos humanos

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

2) Área de Influencia Indirecta del Proyecto (AII).

La delimitación de las áreas de influencia, surgen como un planteamiento a priori el cual es necesario considerar para la caracterización del entorno ambiental en donde se inserta el proyecto; parte de los efectos hipotéticos que la obra o actividad tendrá sobre el medio natural en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deben ser considerados no sólo los efectos directos a corto plazo, sino también aquellos que se pudieran manifestar a mediano y largo plazo.

La definición del área de influencia considera únicamente aquellas variables que inciden sobre los elementos del medio natural. Para el caso del Área de Influencia Indirecta (AII) se consideró un radio de 1,000 m que son sugeridos en las guías para desarrollar Estudios de Riesgos, Manifestaciones de impacto Social o Programas de Prevención de Accidentes, el radio delimita una superficie de **361.28 Ha.**

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie 361.28 Ha y usos de Suelo).

Según INEGI en su Carta de uso de suelo y vegetación SERIE VI, el AII está constituido en la mayor parte de su superficie por Urbano construido, áreas agrícolas, así como Matorral desértico micrófilo, presentando esta ultimo un gran impacto y deterioro a causa de actividades antropogénicas en la región.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistema Presente en las 361.28 Ha.)

De acuerdo con las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie V (2013) y Serie VI (2016), señalan que el uso de suelo en el predio donde se pretende construir la Planta corresponde a Agricultura de riego anual y semipermanente, asentamientos humanos-urbano construido y Matorral desértico micrófilo, sin embargo, en el área circundante se presentan cambios sustanciales y muy marcados tendientes al desarrollo de la mancha urbana.

Dentro del Área de Influencia se observa la dominancia igualmente de áreas de agricultura, asentamientos humanos-urbano construido y Matorral desértico micrófilo.

En las áreas de asentamientos urbanos podemos encontrar especies introducidas de uso principalmente ornamental, como son: Pinos, ciprés, palmeras, casuarinas, fresnos, etc. Además de especies nativas como el mezquite, álamos, encinos y el huizache. Además, presencia de una plantación de Nogal en el noroeste del área de influencia.

De acuerdo con los recorridos de campo y revisión bibliográfica, en el AI se pueden encontrar ejemplares de tipo arbustiva y arbóreo de porte bajo en las áreas de vegetación de matorral desértico micrófilo, de las siguientes especies: *Acacia sp*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Opuntia sp.*, *Prosopis glandulosa*, *Aloysia gratissima*, *Larrea sp.*, entre otros.

Además, se encuentran presentes una gran diversidad de especies herbáceas, principalmente de tipo invasoras o vegetación de sitios perturbados, tales como: *Bouteloua sp*, *Viguiera stenoloba*, *Bidens sp.*, *Cyperus sp.*, *Lycurus phleoides*, *Milla biflora*, *Castilleja tenuiflora*, *Malva parviflora* L., *Amaranthus spp.*, *Tithonia tubiformis*, *Melinis repens*) *Pennisetum ciliare*, entre otras.

Estas especies nos indican que las áreas se encuentran en un estado de perturbación, principalmente por el desarrollo de actividades antropológicas.

Componente Faunístico.

Debido a las condiciones ambientales que predominan en las superficies delimitada por el Área de Influencia se consideró que para la identificación de fauna se utilizara la observación directa, realizando recorridos dentro de la superficie delimitada por el radio de referencia.

A lo que se obtuvo una escasa presencia de fauna durante los recorridos, lo cual es un indicador del estado de perturbación del sitio, servicios ambientales como sitio de refugio, alimentación, descanso se han visto reducidos y limitados a las áreas que aun presentan cobertura vegetal; de esta manera se concluye que en el **All el componente faunístico se encuentra altamente perturbado y la fauna silvestre es escasa.**

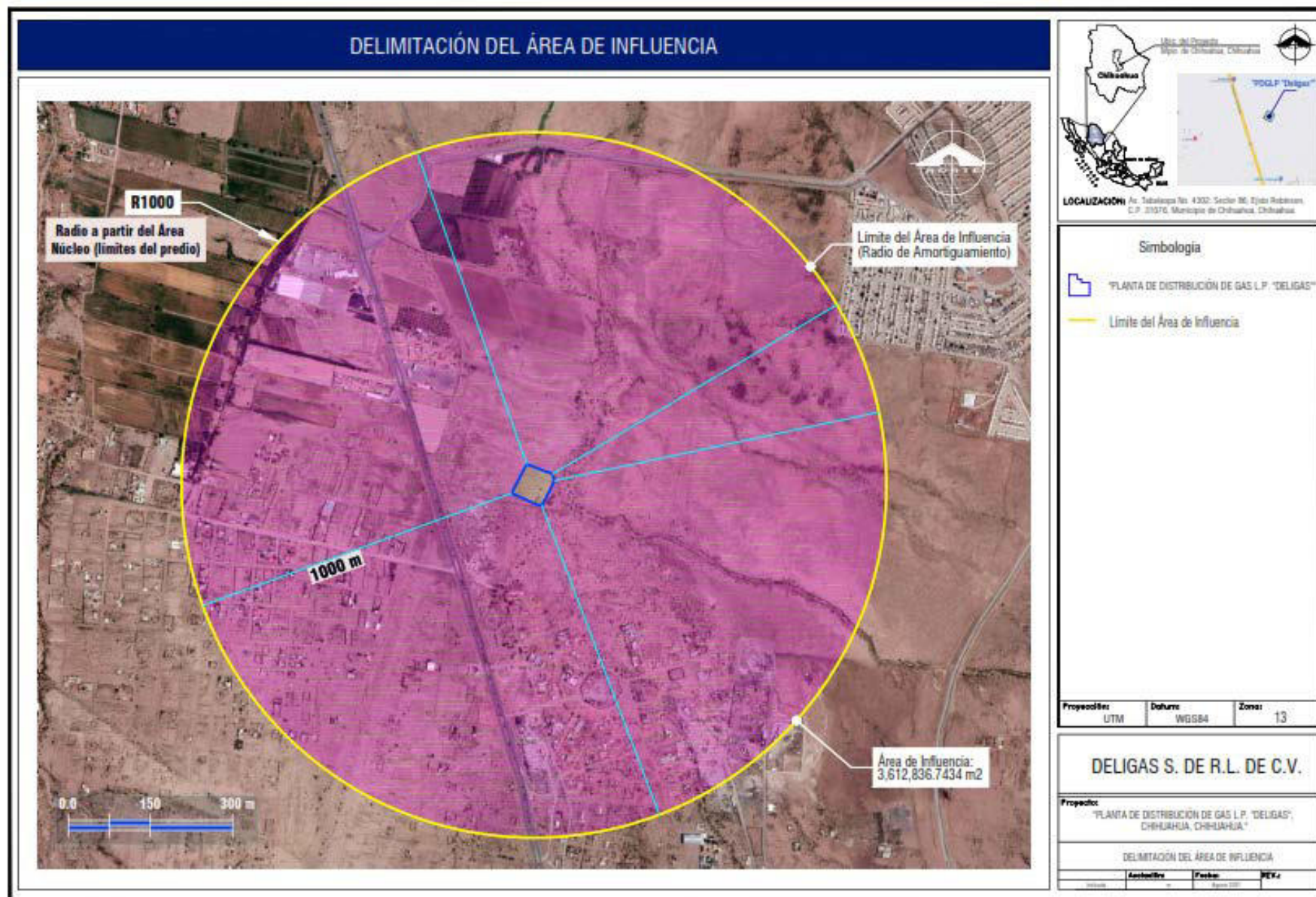
Cabe mencionar que en el municipio de Chihuahua se tiene registro de coyote, zorrillo, cacomixtle, ratón de campo, tlacoyote, pájaro carpintero, lagartija, víbora de cascabel. Se han reportado avistamientos de diferentes especies en las áreas urbanas más próximas a las Áreas Naturales, por lo general especies de liebres, correcominos, y diferentes aves, algunas veces algunos ejemplares de pumas y lince, así como venados cola blanca

Especies Amenazadas o estatus.

No se encontraron especies de flora y fauna que estuvieran dentro de los listados de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**

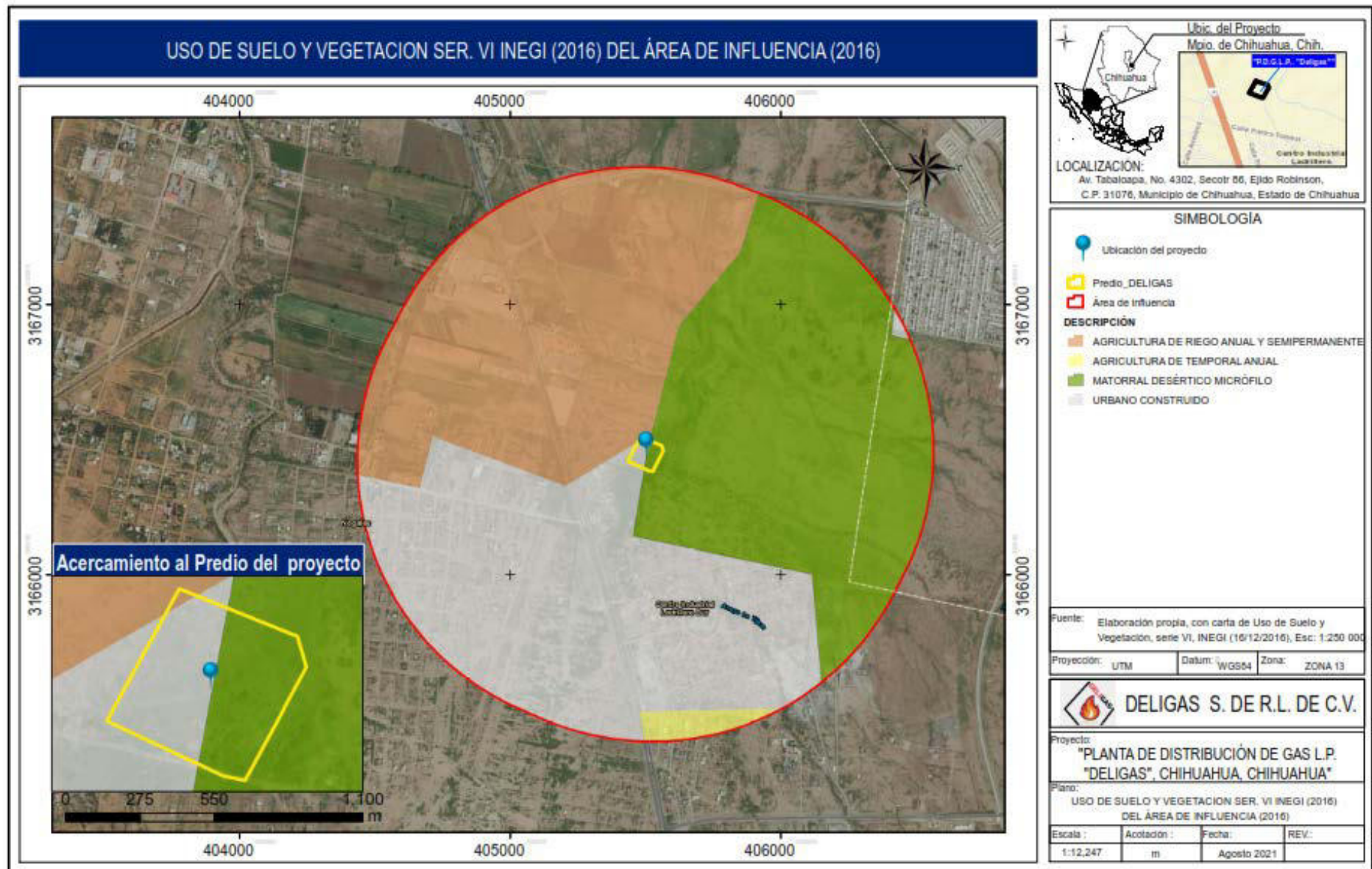
A continuación, la siguiente figura nos muestra las condiciones prevalecientes actualmente dentro del Área de Influencia del Proyecto.

Fig. 5. Delimitación del Área de influencia del proyecto.



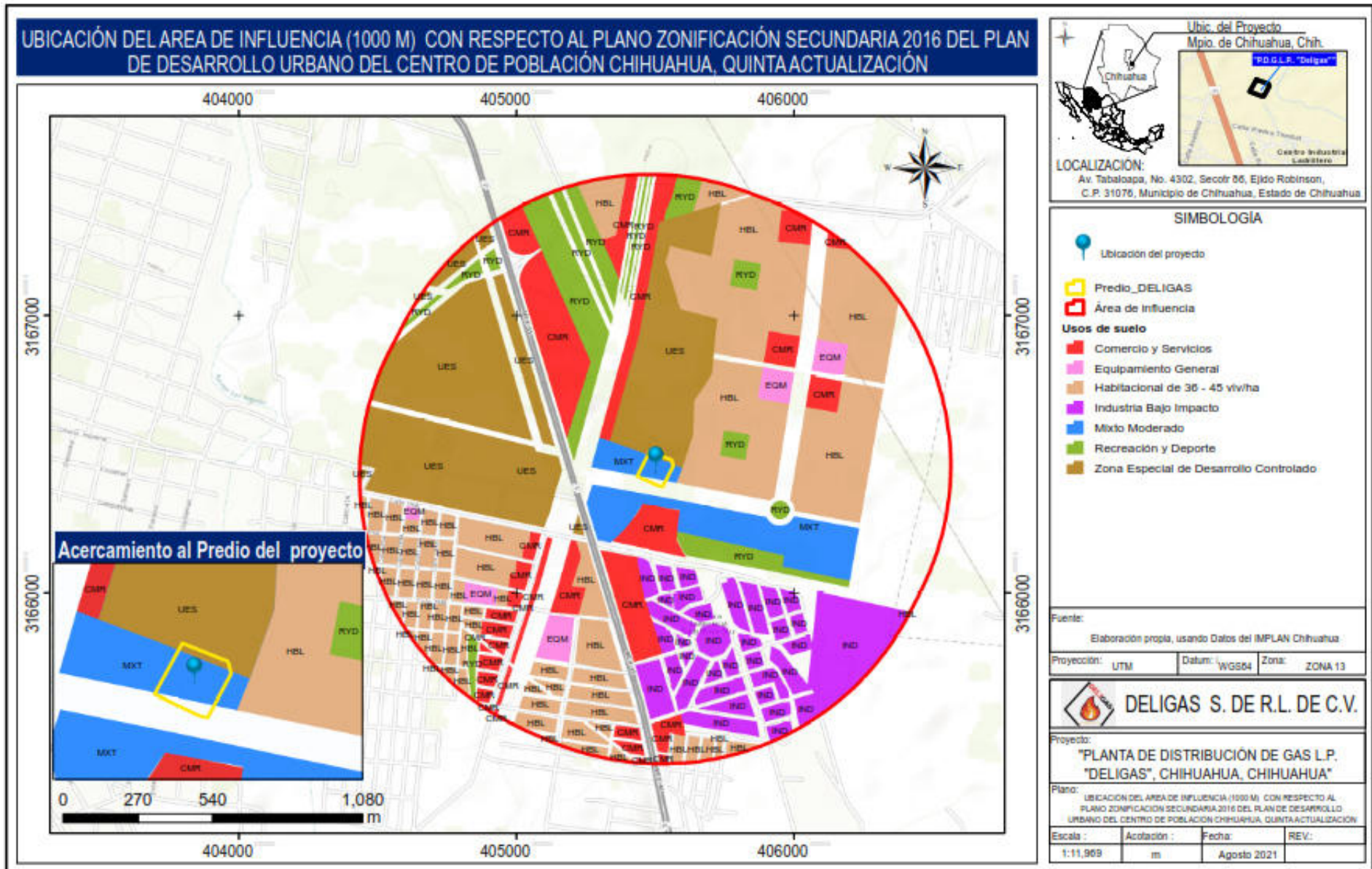
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 6. Uso de suelo dentro del Área de Influencia del proyecto (AI) según INEGI 2016.



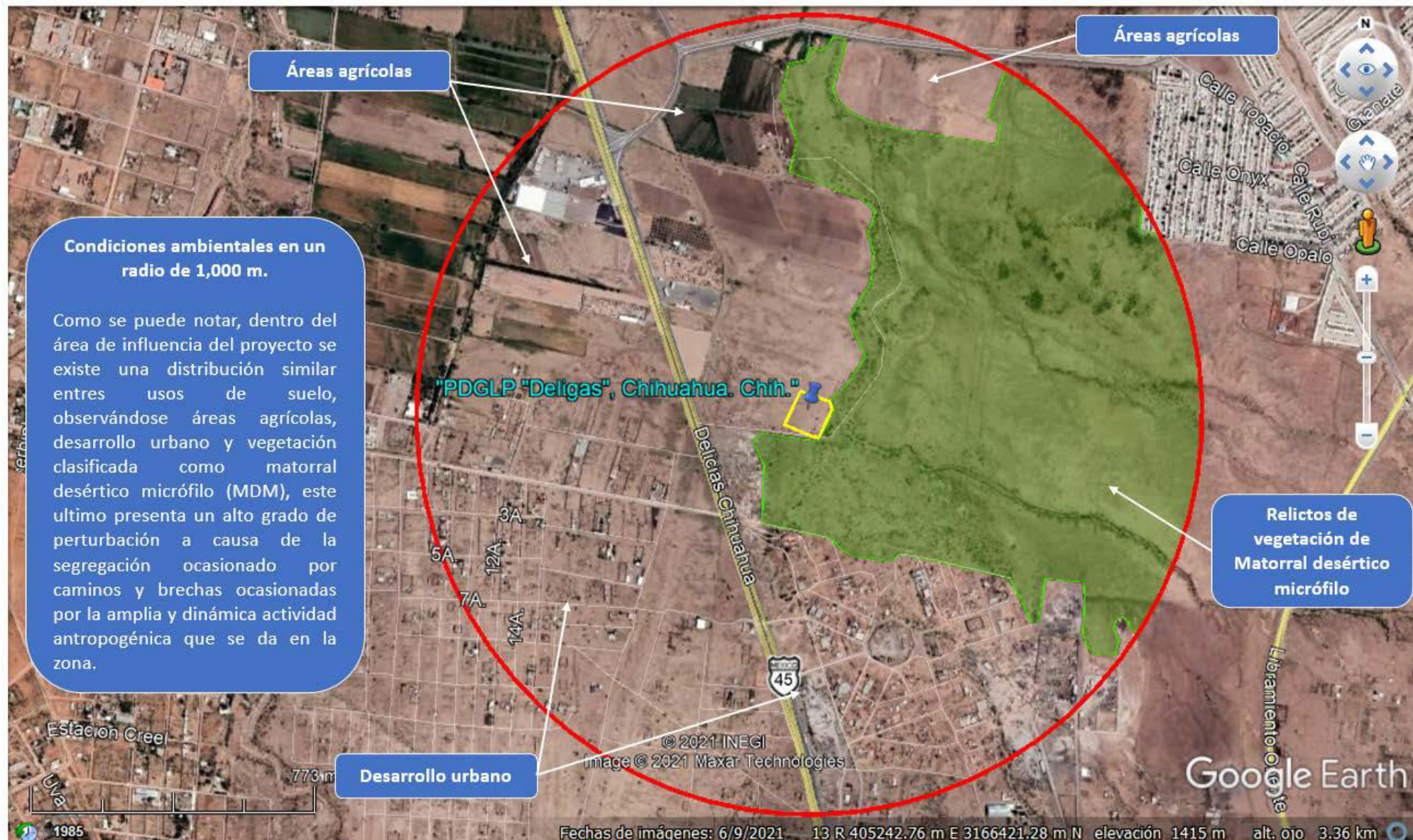
"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 7. Uso de suelo dentro del Área de Influencia del proyecto (AI) según el Plan de desarrollo urbano del centro de población, Chihuahua.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 6. Condiciones ambientales dentro del Área de influencia delimitada para el proyecto.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



Foto 13 Vista de las condiciones ambientales de los predios con vegetación dentro del AI.

**“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.**



Foto 14 Paisaje observado en dirección oeste en el AII, en la Carretera Chihuahua-Pedro Meoqui donde se puede observar vegetación herbácea, principalmente gramíneas y un camellón en medio de la carretera conformado por arboles nativos principalmente mezquites.



Foto 15 Vista de predios de uso agrícola-pecuario dentro del Área de Influencia.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



Foto 16 Predios dentro del AI de uso agrícola-pecuario se observa un suelo cubierto principalmente por vegetación del estrato herbáceo.



Foto 17 Vista de predios marcados por INEGI como vegetación de Matorral desértico Micrófilo en la parte noreste del Área de Influencia.



Foto 18 *Vista de vegetación de Matorral desértico Micrófilo en la parte sureste del Área de Influencia, donde se observa la marca de la presencia de una corriente de tipo intermitente, que se encuentra sin agua.*



Foto 19 *Vista de la carretera Delicias-Chihuahua dentro del AII con especies de mezquite en el camellón de la carretera y la presencia de vegetación herbácea en los predios aledaños.*

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.



Foto 20 *Desarrollo de viviendas habitadas y de caminos de terracería. dentro del Área de Influencia del proyecto.*



Foto 21 *Viviendas establecidas dentro del AI, principalmente de ladrillo y block, caminos principalmente de terracería*



Foto 22 Al norte del área de influencia se observa principalmente las áreas agrícolas.



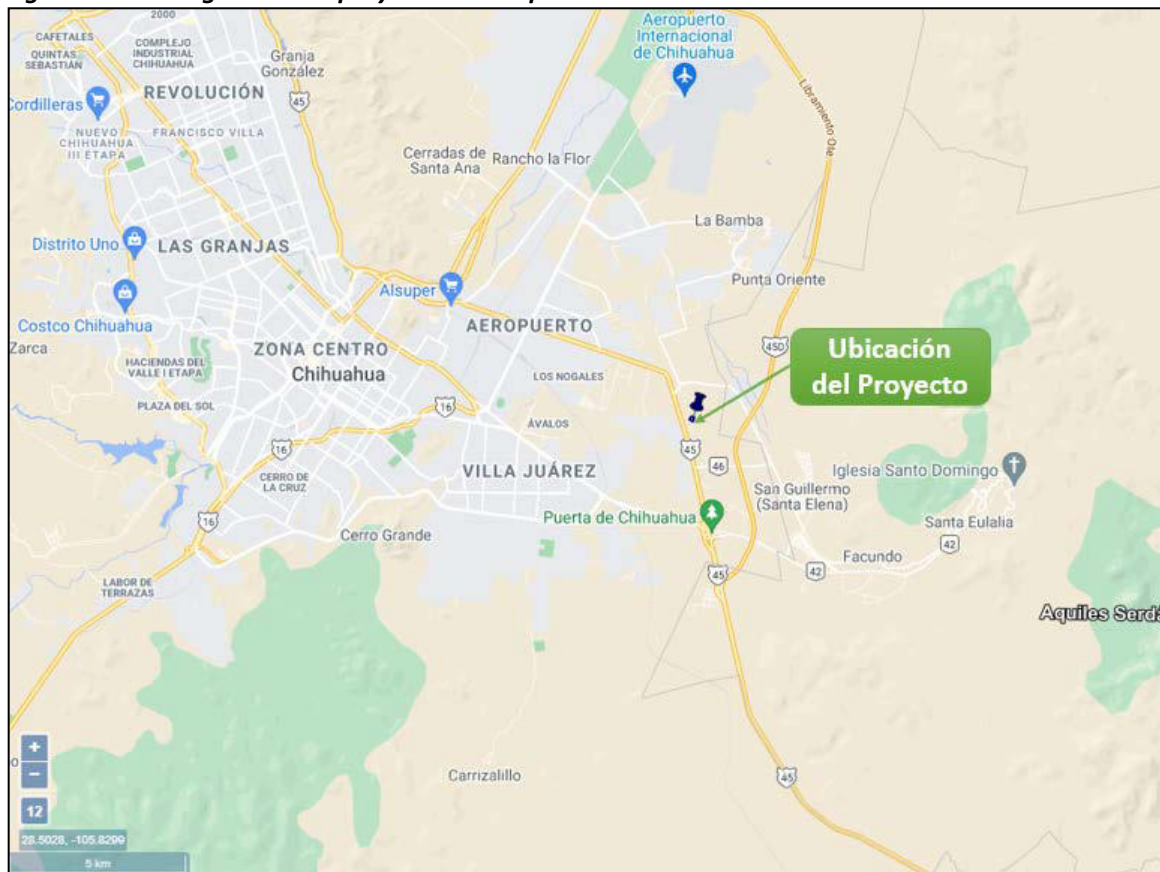
Foto 23 Estación de servicio dentro del área de influencia al lado de la carretera federal Delicias-Chihuahua.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

3) Definición Sistema Ambiental (SA).

El proyecto se encuentra localizado en la zona conurbada de la Ciudad de Chihuahua, Municipio de mismo nombre, Estado de Chihuahua. El predio donde se desarrollará el proyecto se localiza al sureste, en el periférico Vicente Lombardo Toledano, al límite con el municipio de Aquiles Serdán.

Fig. 7. Ubicación general del proyecto con respecto a la ciudad de Chihuahua.



Fuente: Visor INEGI.

Para delimitar el Área de Estudio y/o Sistema Ambiental se consideraron factores ambientales y administrativos que pudieran ayudar a establecer límites para su demarcación, en particular se buscó la establecer límites con base a las cuencas y sub-cuencas hidrológicas, así como programas de ordenamiento ecológico, sin embargo, se observó que la superficie de las cuencas y subcuencas es demasiado extensa y sobre pasa con mucho la magnitud del proyecto. De igual forma se encontró que los programas de ordenamiento no eran opción ya que éstos no han sido elaborados aun para esta región o municipio.

En adición a lo anterior, se decidió considerar otros factores tales los límites políticos municipales, sin embargo, se observó que estas superficies eran extremadamente grandes como para representar el área de estudio que realmente estaría involucrada con el proyecto,

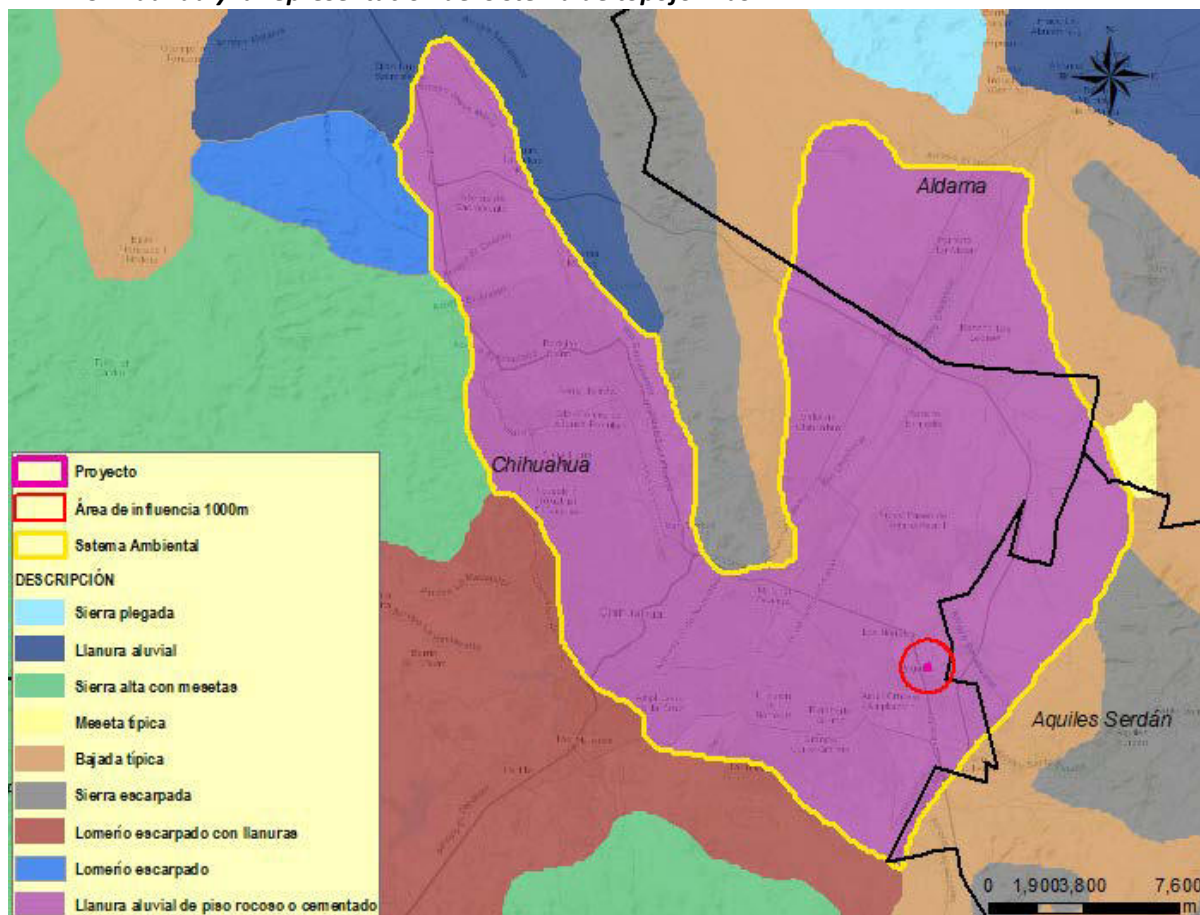
tal es el caso de los límites municipales del Chihuahua, ya que abarcan una superficie de más de 8,384.00 kilómetros cuadrados.

También se consideró usar Regiones de Importancia Ecológica presentes en la zona, sin embargo, de acuerdo con lo analizado en el Capítulo III de la presente MIA-P, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna, por lo que se descartó este criterio.

Considerando todo lo anterior y las condiciones naturales de la ciudad de Chihuahua y alrededores, se delimitó el **Sistema Ambiental del Proyecto** con base a las topo-formas del área en este caso, con base en la carta topoformas del INEGI, descritas como una **Llanura aluvial de piso rocoso o cementado**, que comparte características ambientales, geológicas y edafológicas similares. Se incluyó toda esta parte del polígono debido a la influencia socio económico del proyecto sobre las poblaciones urbanas más cercanas y que quedaron delimitadas dentro del sistema ambiental.

En este orden de ideas, se delimitó un polígono con una extensión de 47413.32 hectáreas aproximadamente, que abarca casi la totalidad de la ciudad de Chihuahua, así como parte de las zonas conurbadas del municipio de Chihuahua, así como porciones adyacentes de los municipios de Aldama y de Aquiles Serdán, como se observa en la siguiente figura.

Fig. 8. Representación de Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto, con respecto a la ciudad de Chihuahua y la representación del sistema de topoformas.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Una vez realizado todo este procedimiento se obtuvo el siguiente sistema ambiental, con una superficie de **47,413.32 Ha.** Se trata de un área uniforme donde se observa la predominancia de la zona urbana como podemos observar en la siguiente figura:

Fig. 9. Sistema Ambiental Generado.

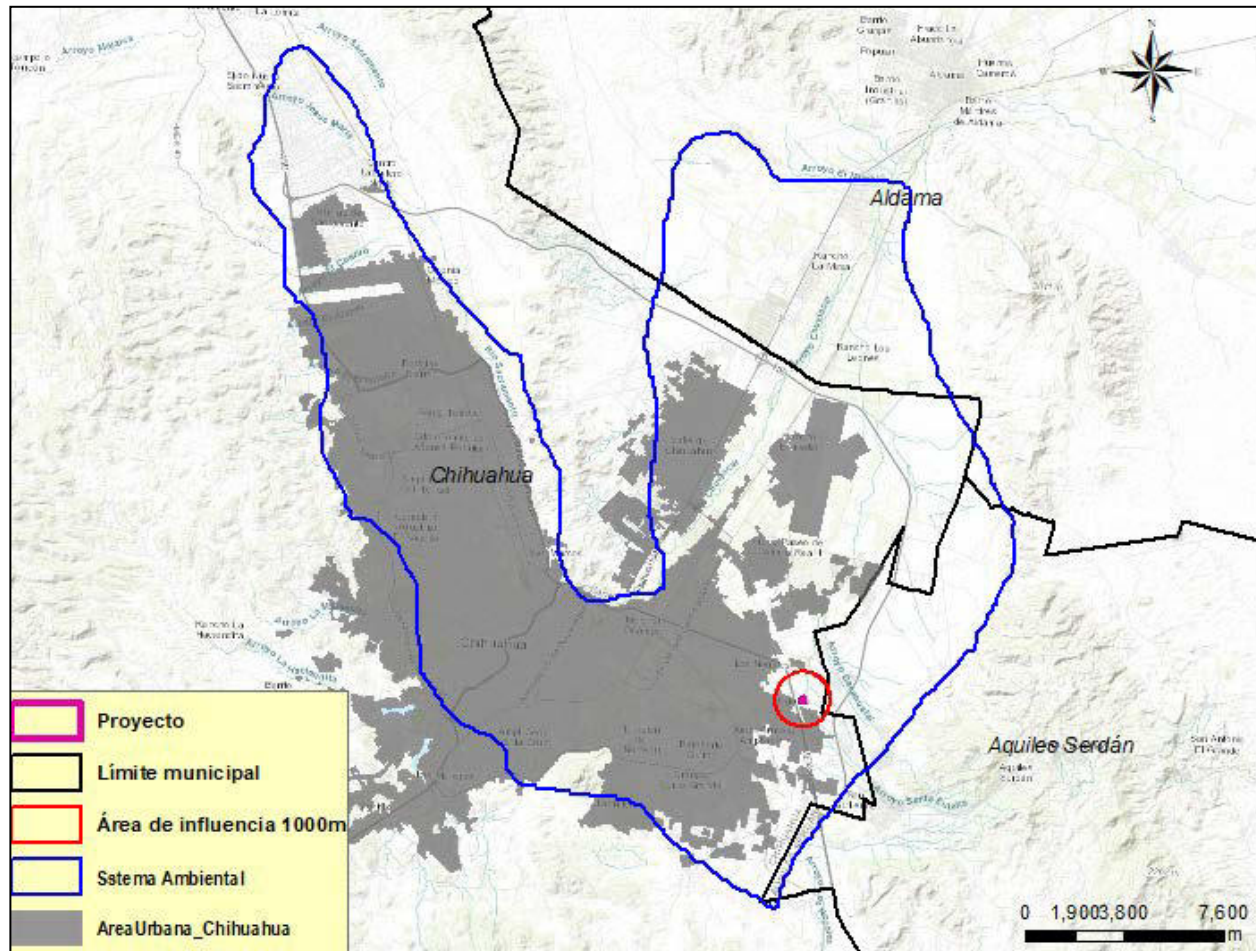
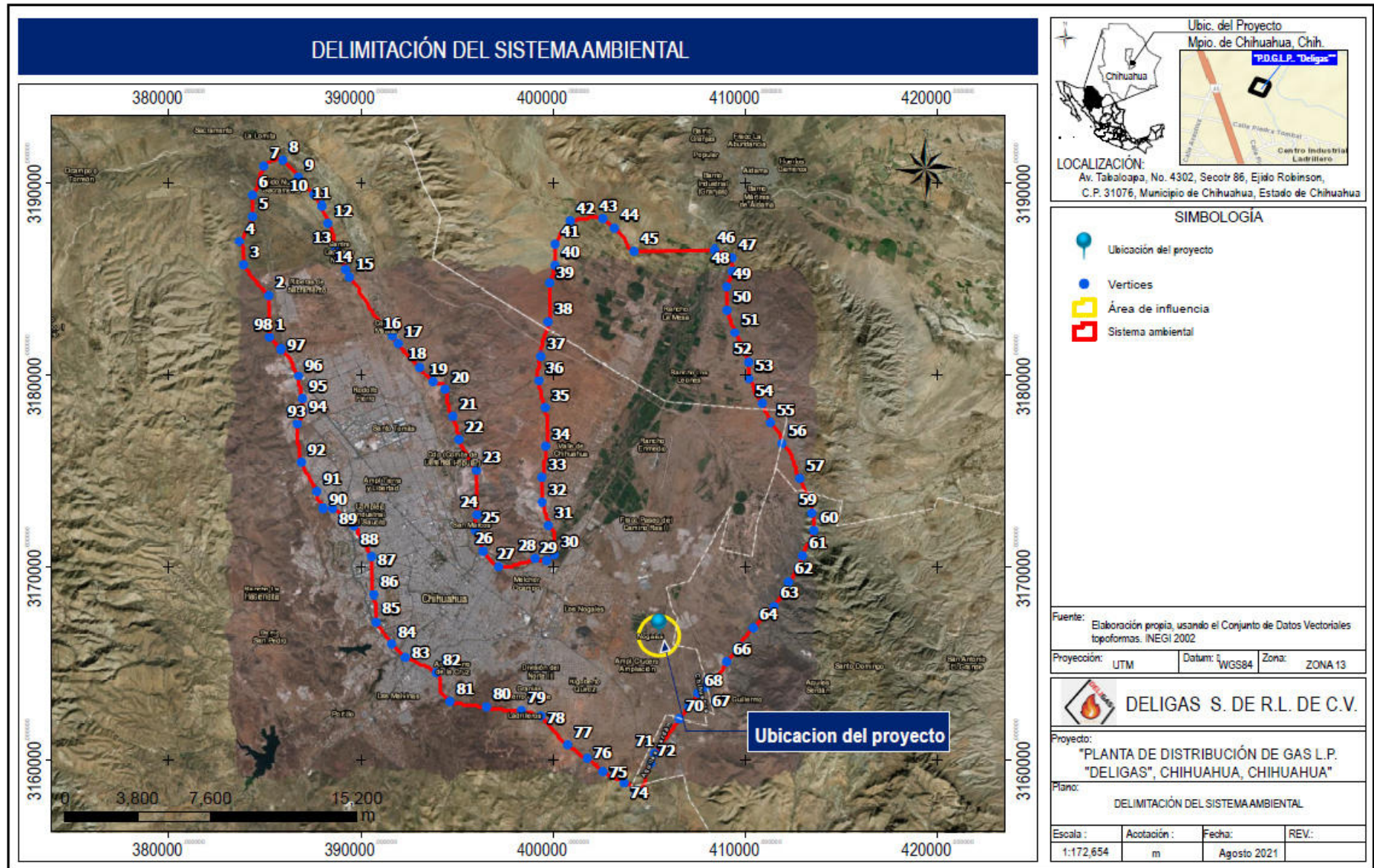


Tabla 2. Coordenadas del Sistema ambiental.

Vértice	Coord. X	Coord. Y	Vértice	Coord. X	Coord. Y	Vértice	Coord. X	Coord. Y
1	385226.81	3181952.85	34	399602.92	3176289.27	67	407944.38	3163748.13
2	385204.56	3184157.45	35	399582.19	3178293.51	68	407547.03	3163443.28
3	383886.99	3185747.41	36	399267.36	3179693.37	69	407053.66	3162736.23
4	383674.72	3186947.86	37	399354.15	3180997.13	70	406559.31	3162129.55
5	384362.40	3188257.54	38	399736.00	3182804.94	71	405276.24	3160311.53
6	384351.37	3189359.82	39	399815.66	3184810.06	72	405081.04	3159808.22
7	384936.82	3190868.97	40	400106.67	3185714.99	73	404294.71	3158396.48
8	385934.82	3191179.71	41	400095.25	3186817.25	74	403689.57	3158791.00
9	386744.73	3190286.17	42	400883.86	3188028.04	75	402581.64	3159380.75
10	387554.68	3189392.64	43	402584.42	3188146.10	76	401773.40	3160073.89
11	387961.11	3188795.54	44	403190.21	3187651.35	77	400764.67	3160765.00
12	388270.61	3187896.86	45	404203.79	3186459.53	78	399347.07	3162253.72
13	388685.12	3186498.25	46	408408.08	3186503.99	79	398342.45	3162543.97
14	389195.91	3185501.32	47	409313.22	3186112.75	80	396538.01	3162725.40
15	389400.20	3185102.53	48	409320.45	3185411.37	81	394632.26	3163006.20
16	391634.06	3182018.97	49	409028.61	3184606.64	82	393915.69	3164502.36
17	391938.61	3181621.24	50	409041.14	3183404.26	83	392305.39	3165287.55
18	393051.98	3180430.19	51	409454.04	3182206.09	84	391597.19	3165981.84
19	393760.96	3179635.80	52	410170.41	3180710.48	85	390783.93	3167176.32
20	394365.84	3179241.26	53	410179.83	3179808.60	86	390669.41	3168578.45
21	394780.69	3177842.42	54	410894.30	3178513.41	87	390548.78	3170581.90
22	395093.31	3176642.96	55	411305.11	3177515.49	88	389631.37	3172176.10
23	396010.88	3175048.95	56	411917.36	3176419.65	89	388520.82	3173066.75
24	396034.35	3172743.89	57	412837.47	3174625.46	90	388020.24	3173061.59
25	395942.55	3171941.16	58	413448.55	3173629.69	91	387710.63	3173960.45
26	396354.41	3170842.92	59	413457.06	3172828.08	92	386894.38	3175455.45
27	397163.66	3170049.43	60	413566.65	3171927.20	93	386673.92	3177457.67
28	399062.06	3170470.38	61	412979.59	3170617.95	94	386968.17	3178062.11
29	399663.71	3170376.46	62	412242.84	3169256.92	95	386961.16	3178763.61
30	400061.31	3170681.35	63	411505.09	3167996.11	96	386748.67	3179964.16
31	399745.22	3172181.46	64	410415.20	3166881.95	97	385833.48	3181357.78
32	399432.48	3173380.96	65	409724.78	3165872.14	98	385226.81	3181952.85
33	399419.14	3174683.77	66	409032.17	3165062.92			

Fig. 10. Sistema Ambiental Generado.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Consideraciones finales de la delimitación del Sistema ambiental

De acuerdo con la carta de vegetación INEGI Serie VI, el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto tiene la distribución de uso de suelo y vegetación como se observa en la tabla siguiente:

Tabla 3. Vegetación y uso de suelo dentro del SA según INEGI (2016).

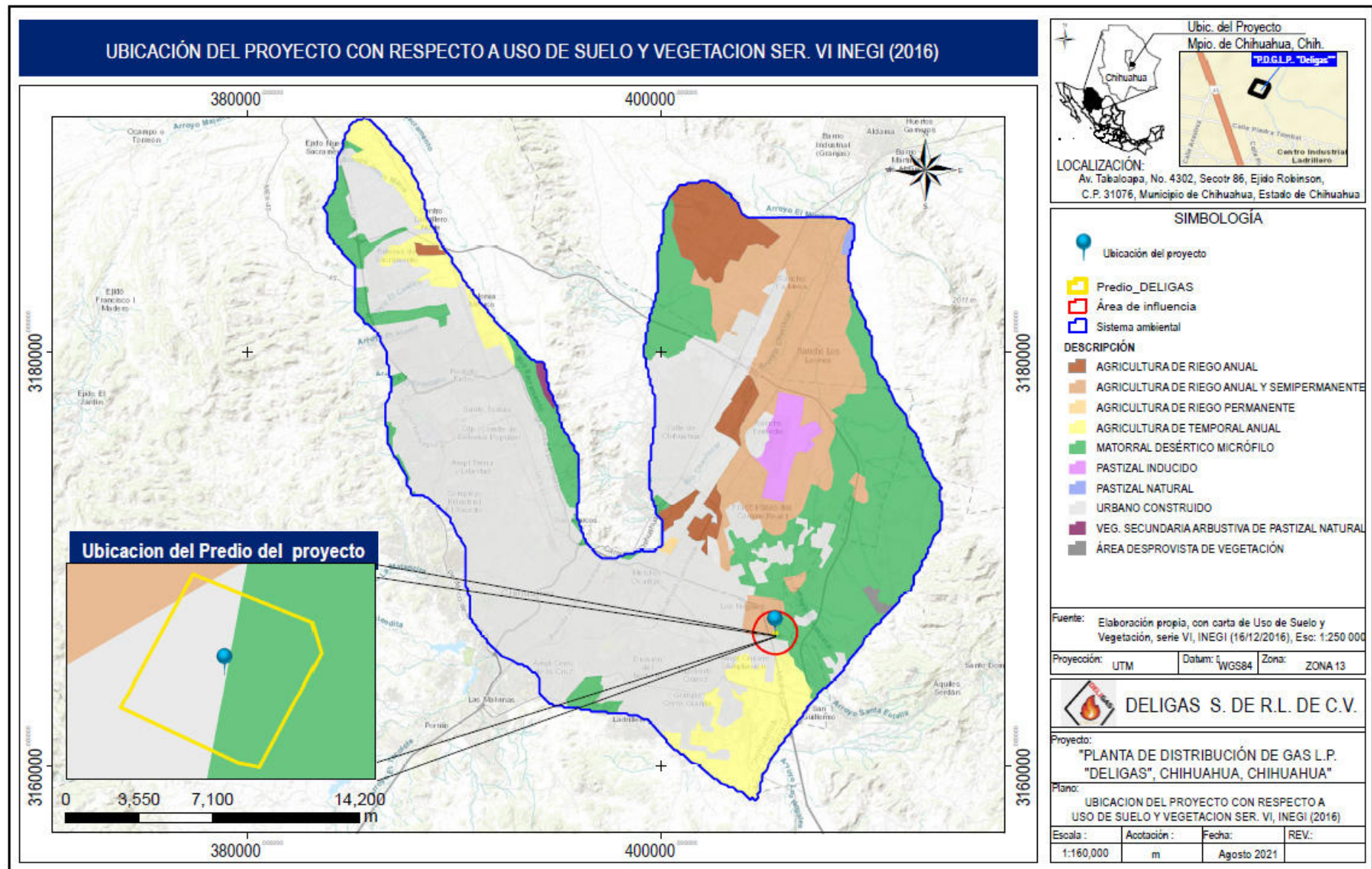
Descripción	Superficie (ha)	Superficie (%)
Agricultura De Riego Anual	2195.37	26.53
Agricultura De Riego Anual Y Semipermanente	6640.53	
Agricultura De Riego Permanente	44.43	
Agricultura De Temporal Anual	3700.14	
Área Desprovista De Vegetación	86.03	0.18
Matorral Desértico Micrófilo	10603.73	22.36
Pastizal Inducido	801.33	1.69
Pastizal Natural	56.83	0.12
Urbano Construido	23201.34	48.93
Vegetación Secundaria Arbustiva De Pastizal Natural	83.58	0.18
Total general	47413.32	100

El 48.93 % de la superficie del SA se encuentra cubierto por Área de uso de suelo: Urbano Construido y el 26.53 % de la superficie corresponde a área agrícola. Correspondiente a un área de alta perturbación antropológica. El área del Matorral Desértico Micrófilo corresponde a un área de 22.36 %, estos usos representan adecuadamente al proyecto descrito.

El sistema ambiental se caracteriza por la presencia de asentamientos humanos irregulares establecidos en anteriores áreas de pastizales donde se llevaban a cabo actividades de ganadería extensiva y cultivos de temporal, asimismo se presentan algunas áreas industriales, actualmente el crecimiento demográfico que registra la ciudad de Chihuahua ha generado una demanda de vivienda cada día más constante que influye en la zona urbana y conurbada de la ciudad.

Por otra parte, de acuerdo a las imágenes satelitales se puede observar que las condiciones ambientales presentes en el AI son similares en grandes extensiones, la fragmentación de los ecosistemas es perceptible, el mosaico de texturas nos indica que se las actividades urbanas predominan en la región y en menor grado se presentan áreas forestales, lo que nos indica que la región ha sido sometida a una intensa presión antrópica por lo que los componentes bióticos han sido mayormente modificados.

Fig. 11. Sistema Ambiental definido con referencia al USV Serie VI, INEGI 2016.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.1.3 Análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

La calidad ambiental es la condición que presentan los elementos ambientales que integran el ecosistema a lo largo de un periodo de tiempo, en el cual se manifiestan los cambios generados por factores de origen natural (fenómenos atípicos del clima o geológicos, entre otros), así como de origen antrópico (actividades humanas diversas) siendo estos últimos los de mayor frecuencia, impacto (extensión) y duración (persistencia), en alguno o varios de los elementos o componentes que integran el ambiente o ecosistema.

En adición a lo anterior, es importante mencionar que la vegetación es el indicador por excelencia para mostrar los cambios e impactos generados por los factores antes mencionados, dado que está compuesto por especies sésiles que son fácilmente afectados por las actividades humanas, asimismo, están integradas por un amplio número de especies que reflejan un parámetro de diversidad, así como de una distribución espacial que refleja su cobertura y densidad. Por tanto, el análisis de los cambios registrados en la vegetación dentro de un tiempo y espacio determinado nos puede dar información relevante de la calidad de los ecosistemas, ya que la vegetación es el sustento de una amplia red de cadenas tróficas en varios grupos de especies animales.

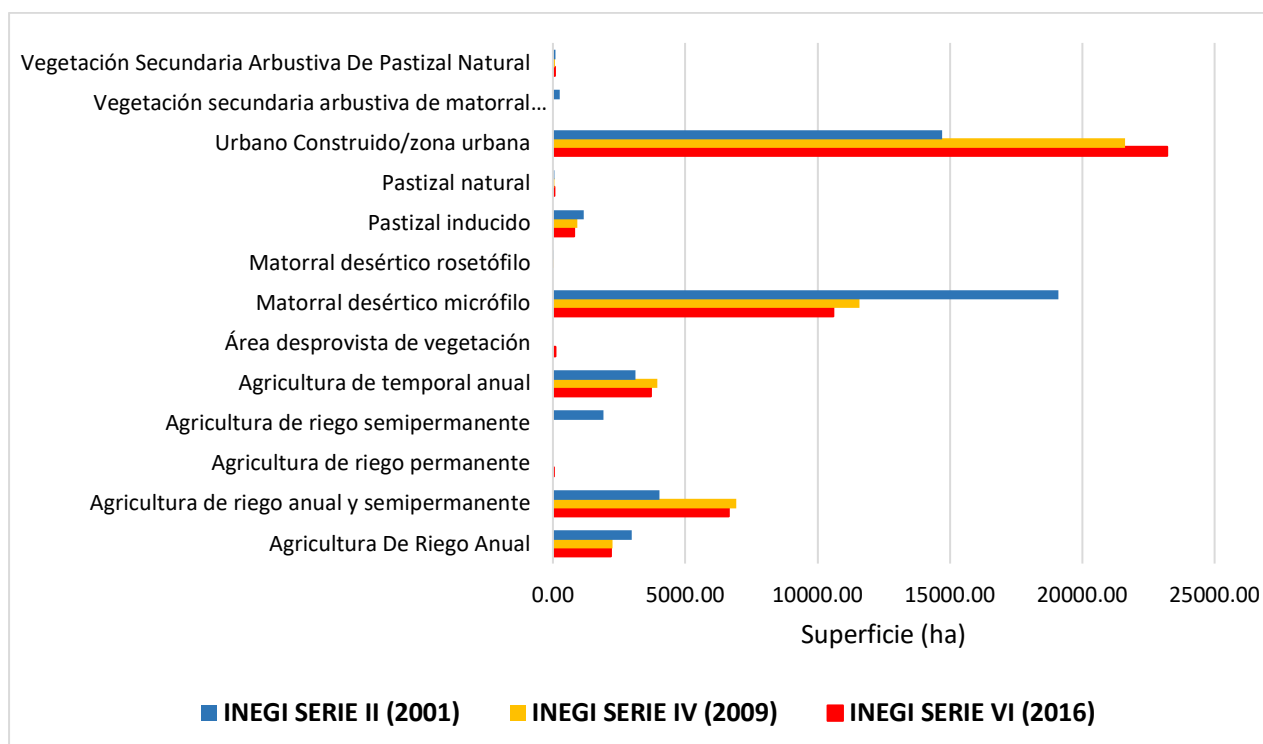
A continuación, se mostrarán los cambios ocurridos a lo largo de un periodo de casi 15 años en varios intervalos con base en la cartografía digital obtenida, considerando primeramente la cartografía digital a escala 1: 250,000 de INEGI, tomando como punto de partida la serie II publicada en el año de 2001, siguiendo con la serie IV publicada en el 2009 y concluyendo con la serie VI publicada en el año 2016. Asimismo, se consideró la cartografía publicada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través del Inventario Nacional Forestal (INF), siendo esta serie de datos más detallada, dado que estaba enfocada a los tipos y subtipos de terrenos forestales, de esta serie solo se ha elaborado la zonificación forestal del INF 2011, construida a base de imágenes de satélite y puntos de verificación en campo.

De las cartas de INEGI es importante destacar que en este periodo de casi 15 años el área urbana se ha ido incrementado significativamente en 8495.30 hectáreas, siendo el uso de suelo que más incremento tuvo, en el caso contrario el Matorral desértico micrófilo sufrió una presión antropogénica muy grande disminuyendo -8496.58 ha, otro caso a resaltar es la vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo y el Matorral desértico rosetófilo, los cuales desaparecieron por completo del Sistema ambiental.

A continuación, se presentan la comparación de los datos de INEGI y el cálculo de la tasa de crecimiento anual de cada uso de suelo existente en el SA.

Tabla 4. Comparativa de las Superficies por tipo de vegetación comprendidas en el Sistema Ambiental por Serie de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI.

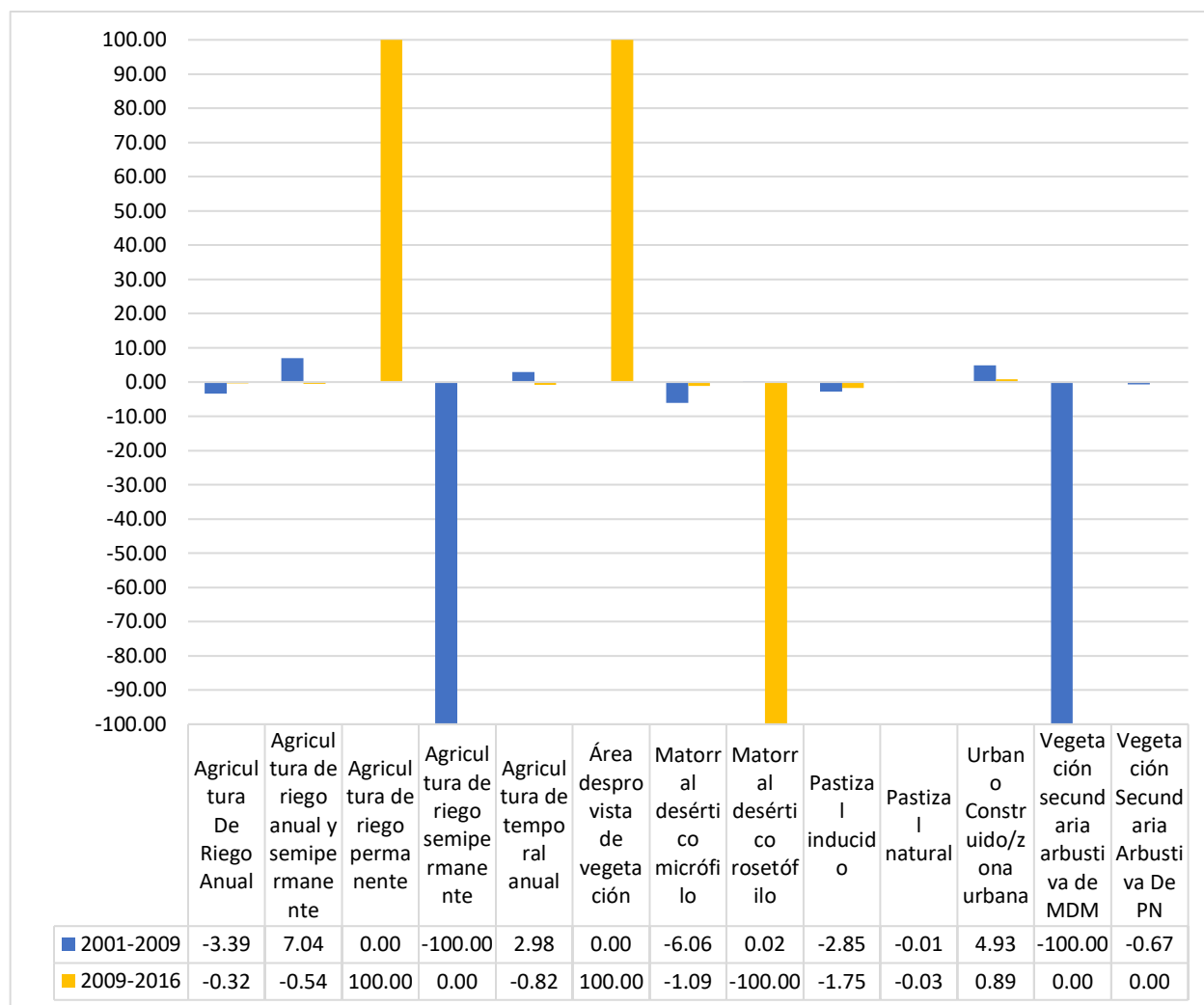
Descripción	INEGI SERIE II (2001)		Tasa de crecimiento anual (%) de 2001-2009	INEGI SERIE IV (2009)		Tasa de crecimiento anual (%) de 2009-2016	INEGI SERIE VI (2016)	
	Superficie (ha)	%		Superficie (ha)	%		Superficie (ha)	%
Agricultura De Riego Anual	2969.07	6.26	-3.39	2253.13	4.75	-0.32	2195.37	4.63
Agricultura de riego anual y semipermanente	4023.90	8.49	7.04	6932.23	14.62	-0.54	6640.53	14.01
Agricultura de riego permanente	-	-	-	-	-	100	44.43	0.09
Agricultura de riego semipermanente	1902.90	4.01	-100.00	-	-	-	-	0.00
Agricultura de temporal anual	3125.05	6.59	2.98	3951.16	8.33	-0.82	3700.14	7.80
Área desprovista de vegetación	-	-	-	-	-	100	86.03	0.18
Matorral desértico micrófilo	19100.31	40.28	-6.06	11579.97	24.42	-1.09	10603.73	22.36
Matorral desértico rosetófilo	25.40	0.05	0.02	25.43	0.05	-100.00	-	0.00
Pastizal inducido	1163.16	2.45	-2.85	923.00	1.95	-1.75	801.33	1.69
Pastizal natural	57.01	0.12	-0.01	56.95	0.12	-0.03	56.83	0.12
Urbano Construido/zona urbana	14706.04	31.02	4.93	21607.85	45.57	0.89	23201.34	48.93
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	252.25	0.53	-100.00	-	-	-	-	0.00
Vegetación Secundaria Arbustiva De Pastizal Natural	88.25	0.19	-0.67	83.60	0.18	0.00	83.58	0.18
-Total	47,413.31	100.00		47,413.32	100.00		47,413.31	100.00



Gráfica 1. Tasa de cambio por uso de suelo y vegetación.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Como sabemos, el crecimiento poblacional lleva consigo efectos inherentes como la reducción de otras superficies, como áreas de cultivo que a su vez consumen las áreas de vegetación natural. Tal fenómeno se muestra con claridad en la siguiente gráfica, donde se hizo una estimación a partir de los datos de la tabla anterior, en ella se aprecia que a medida que la agricultura de riego permanente y el área desprovista de vegetación crece, la agricultura de riego semipermanente, el Matorral desértico rosetófilo y la Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo disminuye. También se observa un aumento de la zona urbana mientras disminuye el Matorral desértico micrófilo.



Gráfica 2. Tasa de cambio por uso de suelo y vegetación (sin urbano construido).

En la figura siguiente se presentan las cartas de uso de suelo de las Serie II, Serie IV y Serie VI de INEGI, de ellas destacamos el amplio dominio de la Zona urbana dentro del sistema ambiental, además de la tendencia de crecimiento observado en la tabla anterior.

Por otra parte, los datos presentados en las capas digitales del Inventario Nacional Forestal muestran algunas otras categorías de vegetación que son más detalladas o específicas y consideran las subcategorías de aptitud forestal, la Comisión Nacional forestal incorporó las

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

capas de los inventarios forestales en la clasificación de la zonificación forestal para realizar el manejo correcto de los recursos forestales de nuestro país.

Para distinguir la información correspondiente a las zonas forestales del Sistema Ambiental, se utilizó la zonificación forestal publicada en 2011, misma que clasifica la superficie forestal de México en tres grandes categorías: (I) zonas de conservación, (II) zonas de producción y (III) zonas de restauración. Estas categorías a su vez se dividen en subcategorías conforme a lo dispuesto por LGDFS.

Tabla 5. Superficies del Sistema Ambiental conforme a la zonificación del Inventario Forestal elaborado por la CONAFOR.

Categoría	Subcategoría	Área (ha)	%
Conservación	I H	57.65	0.12
No aplica	N/A	25504.09	53.79
Producción	II D	10959.35	23.11
	II E	9186.14	19.37
	II F	977.45	2.06
Restauración	III C	7.84	0.02
	III D	720.81	1.52
Total general		47413.32	100.00

En la tabla anterior tenemos las superficies del Sistema Ambiental dentro de la categoría de Conservación, Producción y Restauración, de las subcategorías: I H, II D, II E, II F, III C Y III D

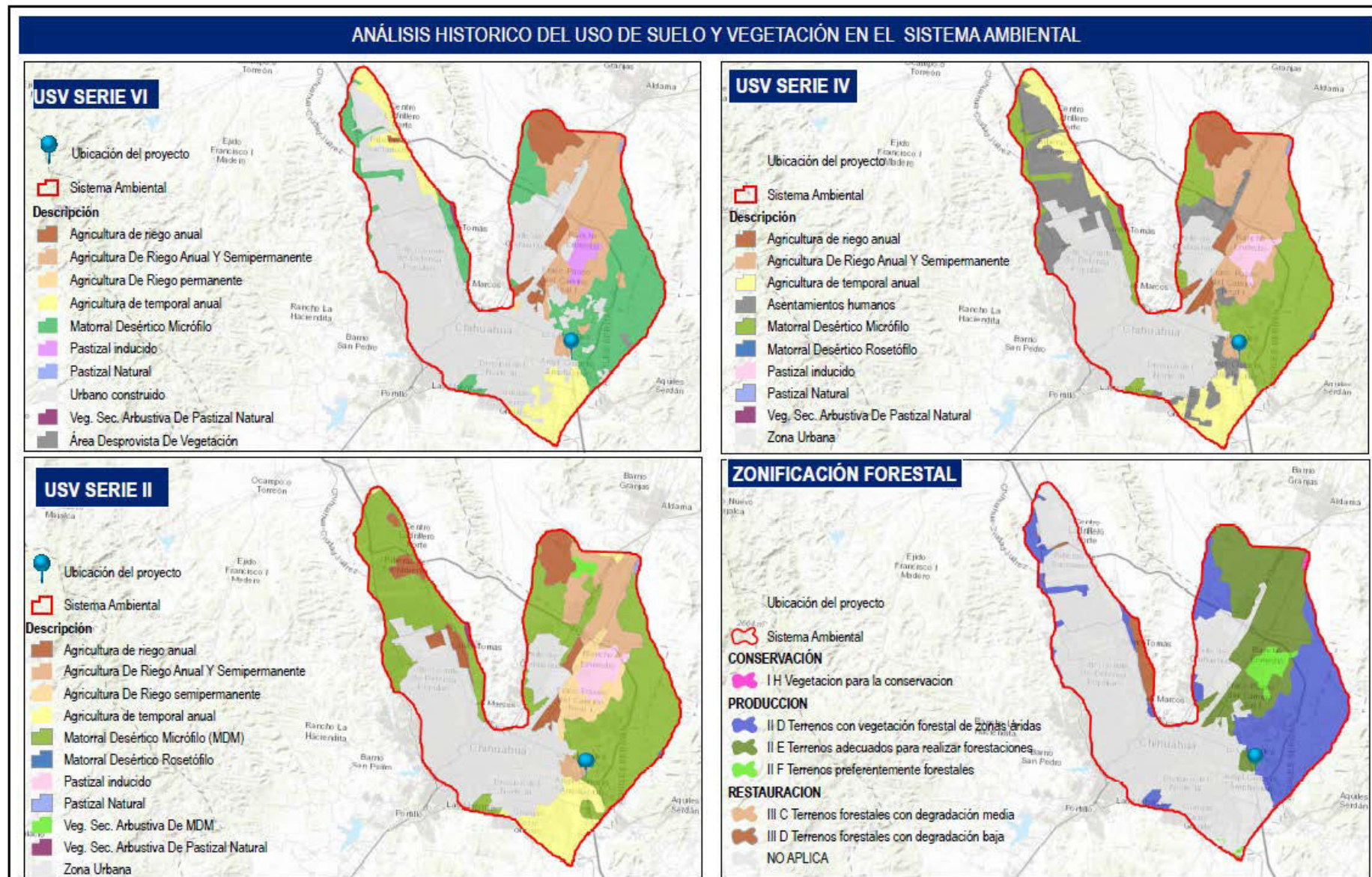
Corresponde a terrenos forestales que de acuerdo con la estructura y composición de la vegetación son objeto de aprovechamiento forestal maderable o no maderable:

- I-H: Vegetación para Conservación
- II-D: Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas
- II-E: Terrenos adecuados para realizar forestaciones
- II-F: Terrenos preferentemente forestales
- III C: Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media
- III D: Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja.

Si bien existen discrepancias entre los tipos de superficies y tipos de comunidad vegetal que considera el Inventario Nacional Forestal y las Series de Uso de Suelo y Vegetación elaboradas por INEGI, se puede observar el crecimiento de las actividades humanas, deteriorando notablemente el nivel de calidad del Sistema Ambiental

Como se puede observar en la tabla anterior el 53.79 % de la superficie del sistema ambiental corresponde a zonas que no aplican como terrenos forestales, ya sen zonas urbanas y Asentamientos humanos, áreas agrícolas con pendientes menores al 15 %, Pastizales cultivados con pendientes menores al 15, Áreas desprovistas de vegetación, Acuacultura y Cuerpos de agua.

Fig. 12. Distribución de los usos de suelo y vegetación dentro del Sistema Ambiental.



“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

Una vez delimitado el Sistema Ambiental (SA), de acuerdo con el punto anterior en la cual se tomaron criterios técnicos, normativos y de planeación, se procedió a realizar una caracterización general sus componentes ambientales, tanto bióticos como abióticos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

El clima del municipio es el típico de la Meseta, árido extremoso o de estepa, las temperaturas extremas que se registran van de 39.0°C a los -7.4°C, históricamente la temperatura más alta de que se tenga registro se produjo en 2008 con 47.5°C y la más baja en 2011 con -27°C. Son comunes los periodos de sequía, sin embargo, el periodo de lluvias es principalmente de julio a septiembre, dándose ocasiones de importantes precipitaciones pluviales.

Dentro del Sistema Ambiental podemos identificar cuatro diferentes tipos de clima, mismos que se describen a continuación:

BS0hw(w): Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

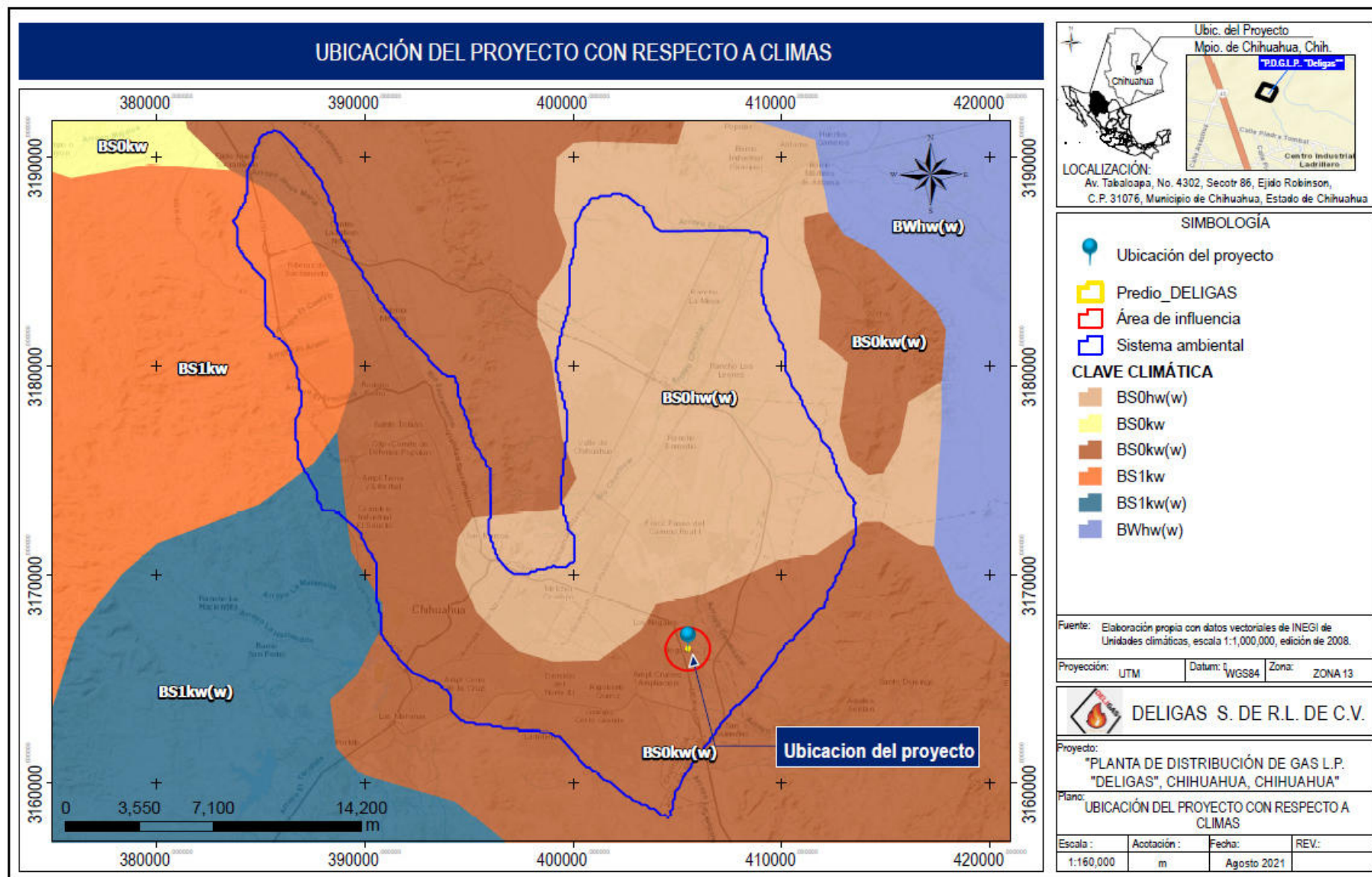
BS0kw(w): Árido, semicálido, con una temperatura entre 18°C y 22°C, y con la temperatura del mes más frío menor de 18°C, mientras que la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C. Las lluvias son de verano y con un porcentaje de lluvia invernal menor del 5% del total anual.

BS1kw: Semiárido, templado, con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y con la temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, la temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Las lluvias son de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

BS1kw(w): Semiseco, templado con verano cálido, temperaturas medias anual de 12° a 18 °C, del mes más frío entre - 3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C. El régimen de lluvia es de verano y corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.

El proyecto y su AI se encuentran dentro de un clima **BS0kw(w)**, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

Fig. 13. Clima en el Sistema Ambiental delimitado.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

A continuación, se presenta la descripción climatológica, la cual se basó en la información de los registros climatológicos de la ficha descriptiva perteneciente a la estación climatológica 8165 "Chihuahua" en el serial histórico 1951-2010, el cual se facilita a través del portal web del Servicio Meteorológico Nacional.

Tabla 6. Estación climatológica.

Estación	Clave	Periodo	Latitud	Longitud	msnm
Chihuahua	8165	1951-2010	28°38'00" N	106°05'00" W	1,428

Precipitación

De acuerdo con los datos de la estación se determinó un rango de precipitación promedio anual de 371.8 milímetros. Siendo julio, agosto y septiembre los meses más lluviosos; por otro lado, la temporada más seca se presenta de noviembre a abril.

Tabla 7. Valores de precipitación normal para la estación 8165 "Chihuahua".

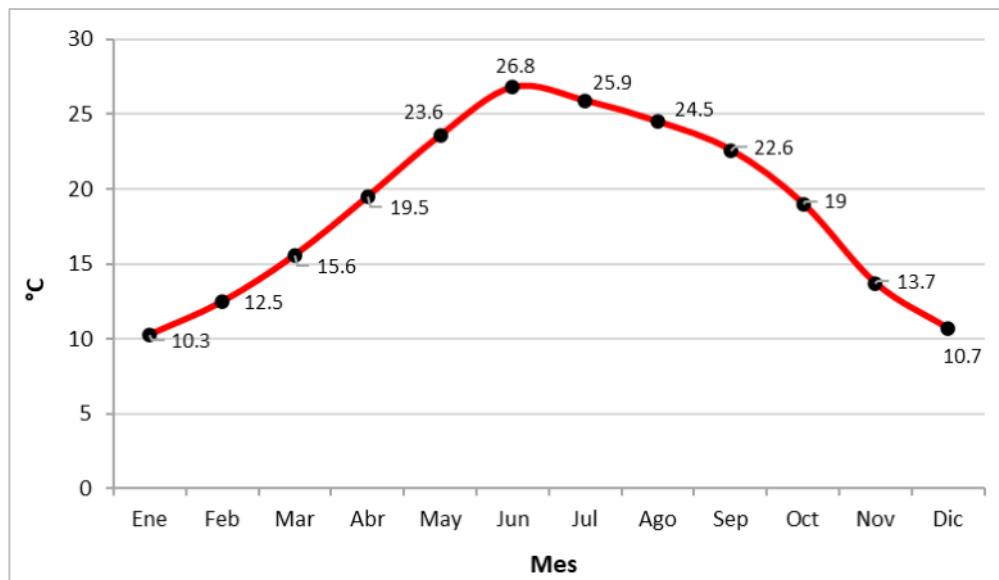
Variable	Meses												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Precipitación (mm)	9.5	4.6	4.7	6.8	16.1	26.4	90.2	94.0	81.2	25.0	5.7	7.6	371.8

Temperatura

Los datos de temperatura fueron obtenidos de la misma estación climatológica, presentando una temperatura promedio anual de 18.7°C, siendo junio el mes más caluroso con 26.8°C y el mes más frío enero con 10.3°C.

Tabla 8. Valores de temperatura media normal para la estación 8165 "Chihuahua".

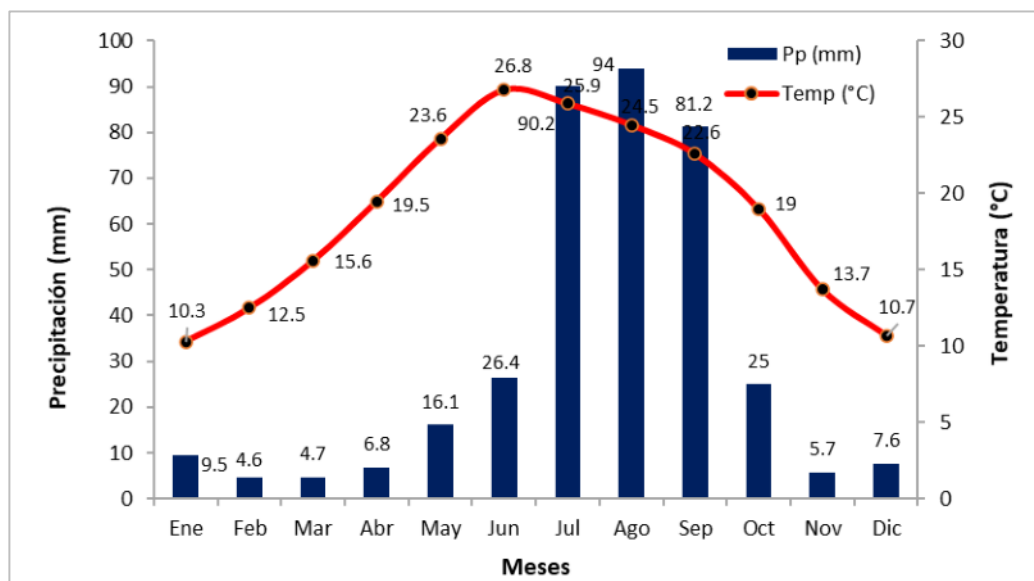
Variable	Meses												Anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Temperatura (°C)	10.3	12.5	15.6	19.5	23.6	26.8	25.9	24.5	22.6	19.0	13.7	10.7	18.7



Gráfica 3. Temperatura media normal de la estación 8165 "Chihuahua".

Las variaciones diurnas y anuales de la temperatura están directamente relacionadas con el balance de la radiación solar. De noviembre a marzo se registran las temperaturas mínimas más bajas, a partir de abril se observa un incremento paulatino de la temperatura máxima normal que llega a alcanzar sus valores máximos durante mayo-septiembre. En octubre la temperatura comienza a descender poco a poco hasta alcanzar nuevamente la mínima en los meses de diciembre y enero.

De acuerdo con el presente diagrama ombrotérmico se puede apreciar en la mayoría de los meses la precipitación es escasa y que la temporada de lluvias ocurre en los meses de julio-septiembre.



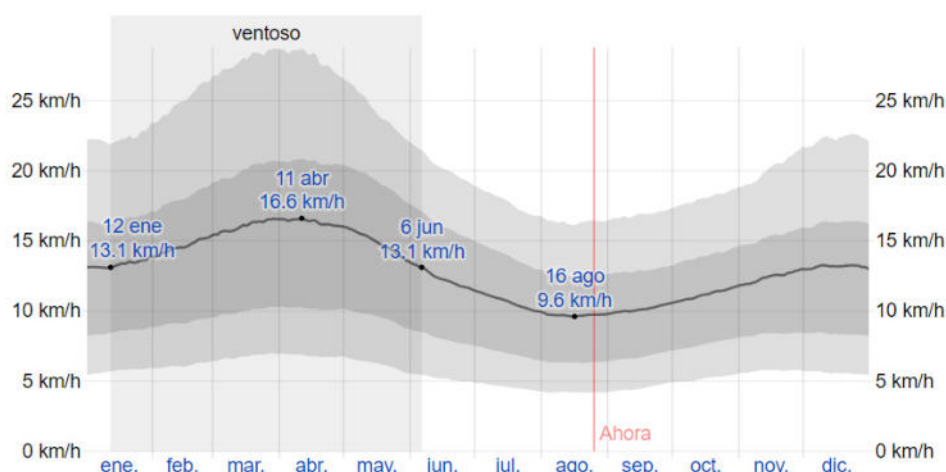
Gráfica 4. Diagrama ombrotérmico de la Estación 8165 "Chihuahua".

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Viento

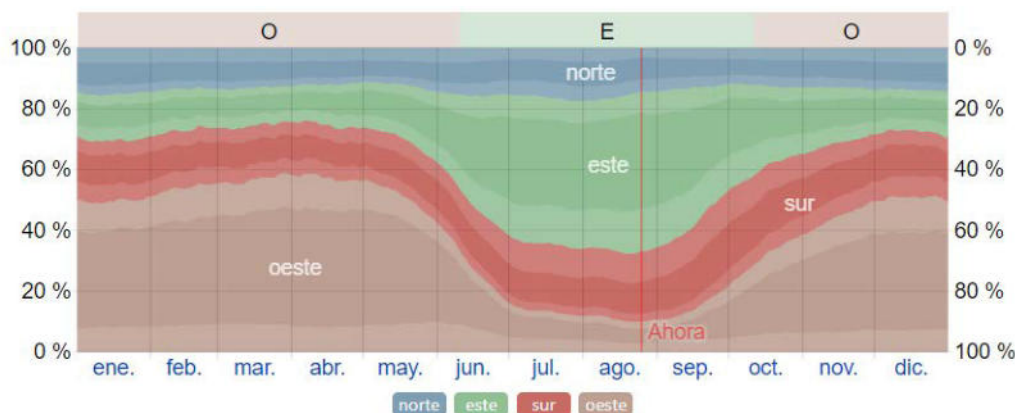
De acuerdo con Weather Spark, página que se encarga de procesar y analizar el clima típico de un lugar y genera informes gráficos mensuales, diarios y por hora (<https://es.weatherspark.com/y/3257/Clima-promedio-en-Chihuahua-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>), la velocidad promedio del viento por hora en Chihuahua tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4.8 meses, de enero a junio, con velocidades promedio del viento de más de 13.1 kilómetros por hora. El día más ventoso del año se presenta en abril, con una velocidad promedio del viento de 16.6 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 7.2 meses, de junio a enero. El día más calmado del año es en agosto, con una velocidad promedio del viento de 9.6 kilómetros por hora.



Gráfica 5. Velocidad promedio del viento.

El viento con más frecuencia viene del este durante 4.0 meses, de junio a octubre, con un porcentaje máximo del 53% en agosto. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 8.0 meses, de octubre a junio, con un porcentaje máximo del 50% en enero.



Gráfica 6. Dirección del viento.

IV.2.1.2 Fisiografía

Provincias fisiográficas

El 100% de la superficie del Sistema Ambiental, así como el Área del Proyecto y su Área de Influencia se localizan dentro de la Provincia Fisiográfica **Sierras y Llanuras y del Norte**.

La provincia Sierras y Llanuras del Norte es una región árida y semiárida que se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos de América hasta cerca de Nazas en Durango y la Laguna de Mayrán en Coahuila y muestra digitaciones desde ese país hacia el extremo norte de Sonora. Dentro de territorio mexicano, al sur del Río Bravo, colinda al oeste con la Sierra Madre Occidental, al este con la Sierra Madre Oriental y tiene un punto de contacto en el extremo sur con la Mesa Central. Se orienta más o menos en dirección noroeste-sursureste y abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila y Durango.

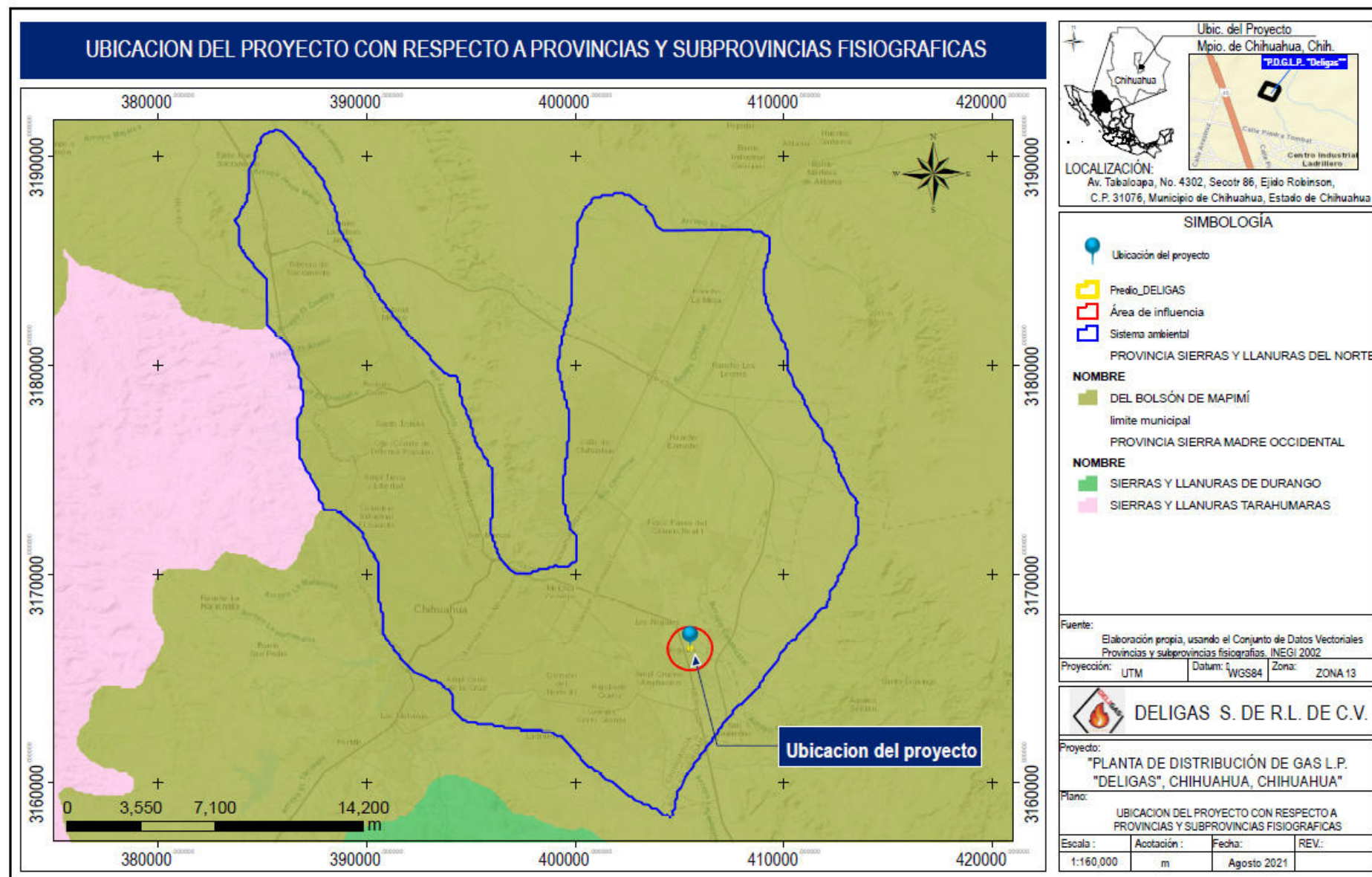
El origen de la provincia está relacionado, entre otros eventos, con el plegamiento de las secuencias marinas del mesozoico que se desarrollaron sobre un basamento paleozoico y precámbrico, así como con el relleno de fosas tectónicas con sedimentos continentales y algunos derrames lávicos, que también dieron lugar a la formación de cuencas endorreicas. Las sierras de esta provincia son muy bajas y muy inclinadas; se separan entre sí por grandes llanuras, algunas de ellas denominados bolsones, siendo el más conocido el llamado Bolsón de Mapimí, ubicado en los límites de Durango, Coahuila y Chihuahua. Al norte de esta provincia, cerca de Ciudad Juárez se encuentra las dunas de Samalayuca.

Subprovincias fisiográficas

En cuanto a las subprovincias fisiográficas, el SA, área del proyecto y área de influencia recaen dentro de la conocida como **"Del Bolsón de Mapimí"**, que colinda en el norte con la subprovincia de "Sierras y Llanuras Tarahumaras".

La zona del Bolsón de Mapimí, por su aridez y horizontalidad, carece de corrientes permanentes definidos y sólo aparecen cuando hay precipitaciones intensas, para desaparecer meses después, el río Nazas y sus afluentes, los ríos Oro y Ramos; Aguanaval y Salado. La subprovincia fisiográfica Bolsón del Mapimí se caracteriza por presentar un estado de erosión avanzado, con grandes cuencas continentales rellenas de sedimentos aluviales y lacustres, también llamados bolsones.

Fig. 14. Fisiografía dentro del Sistema Ambiental delimitado.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2.1.3 Topografía

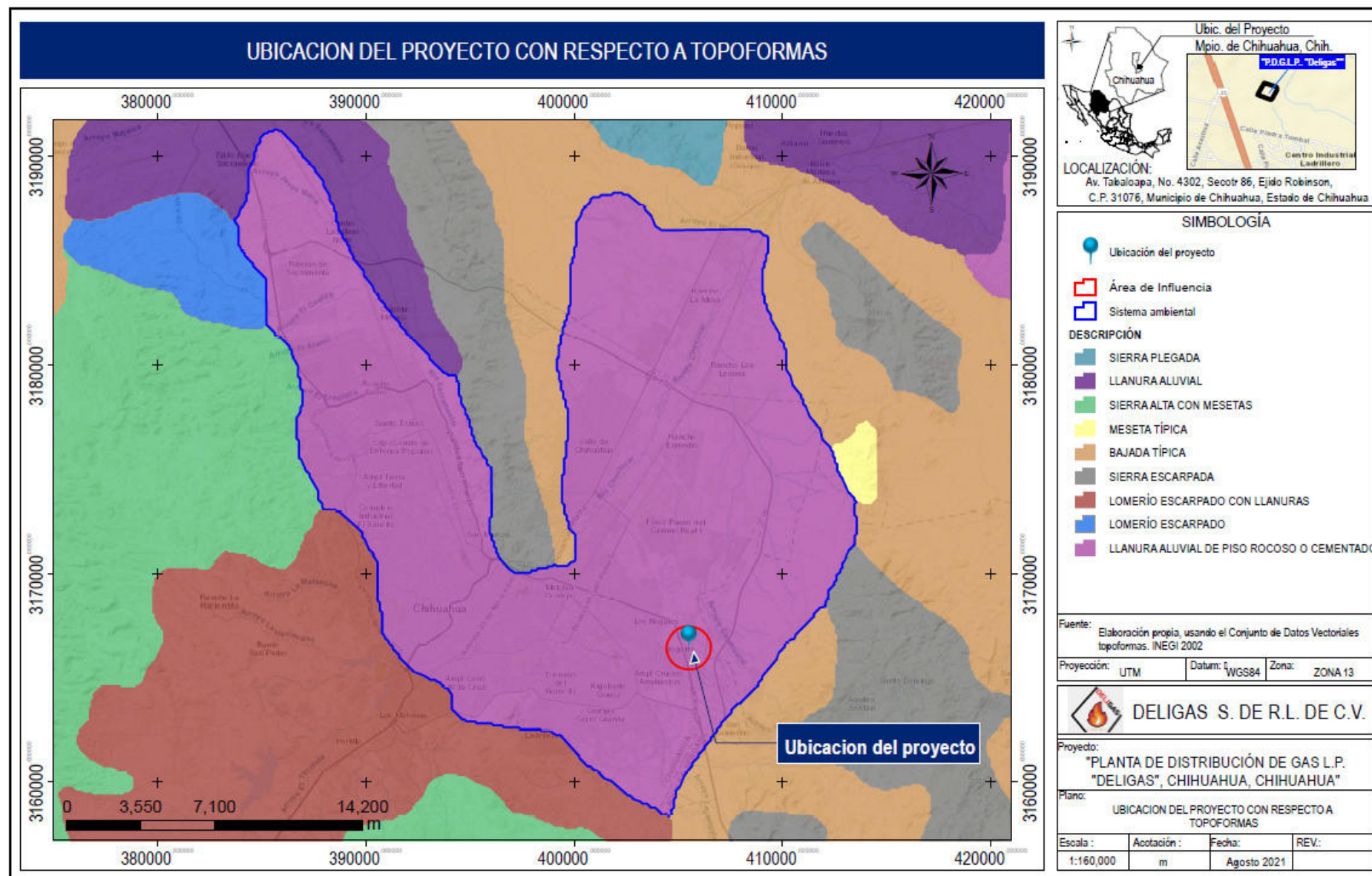
El municipio de Chihuahua está constituido en su mayoría por un gran valle que se extiende a todo lo largo de su territorio de sur a norte, en el centro de este valle se encuentra asentada la ciudad de Chihuahua, sin embargo está rodeado por varias elevaciones, entre las cuales se encuentran los Cerros Grande y Coronel (emblemas de la ciudad) y la Sierra de Nombre de Dios. La zona oeste del municipio, paralelamente a sus límites con Santa Isabel, Riva Palacio, Namiquipa y Buenavamenta se encuentra un sistema de serranías de importancia y altitud, que recibe los nombres de Huerachi, Majalca, La Campana, El Nido, El Pajarito y Sierra Azul. Particularmente la Sierra Azul es la de mayor altitud en el municipio.

De acuerdo con el Prontuario de información geográfica municipal de Chihuahua, la topografía del municipio se compone de:

- Bajada típica (30.5%),
- Sierra alta con mesetas (29.1%),
- Sierra escarpada (8.8%),
- Llanura aluvial salina (5.6%),
- Llanura aluvial (4.6%),
- Valle de laderas tendidas con lomerío (4.3%),
- Llanura aluvial de piso rocoso o cementado (4.3%),
- Lomerío escarpado con llanuras (4.0%),
- Lomerío con mesetas (1.6%),
- Sierra plegada (1.5%),
- Sierra alta con lomerío (1.3%),
- Lomerío ramificado (1.3%),
- Lomerío escarpado (1.2%),
- Llanura aluvial inundable y salina (0.9%),
- Lomerío típico (0.4%),
- Meseta con cañadas (0.4%) y
- Llanura aluvial con lomerío (0.2%)

De este modo, el Sistema Ambiental, área del proyecto y área de influencia, por su ubicación recaen en un sistema de topoformas denominado como **Llanura aluvial de piso rocoso o cementado**, tal y como se observa en la figura siguiente.

Fig. 15. Topográfica presente dentro del Sistema Ambiental delimitado.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2.1.4 Geología

Las rocas que afloran en la ciudad de chihuahua pertenecen a las formaciones geológicas del cuaternario, terciario y cretácico inferior. Los afloramientos con mayor presencia son el Conglomerado y Basalto del terciario superior, la riolita y Toba ácida del terciario oligoceno mioceno, y en muy poca proporción el granito, del terciario se encuentra.

Cerca de los ríos, arroyos y planicies de inundación de estos se encuentran los depósitos del cuaternario aluvial y conglomerado estos materiales constituyendo una parte importante del área de estudio, además se aloja aquí un acuífero libre de material no consolidado con posibilidades altas de contener agua y en una menor proporción del cretácico Inferior, aparece la Caliza.

Con base al Sistema Ambiental delimitado, su geología se compone de roca ígnea extrusiva, sedimentaria y suelo aluvial.

A continuación se presenta una descripción de tipo de roca presente en el SA:

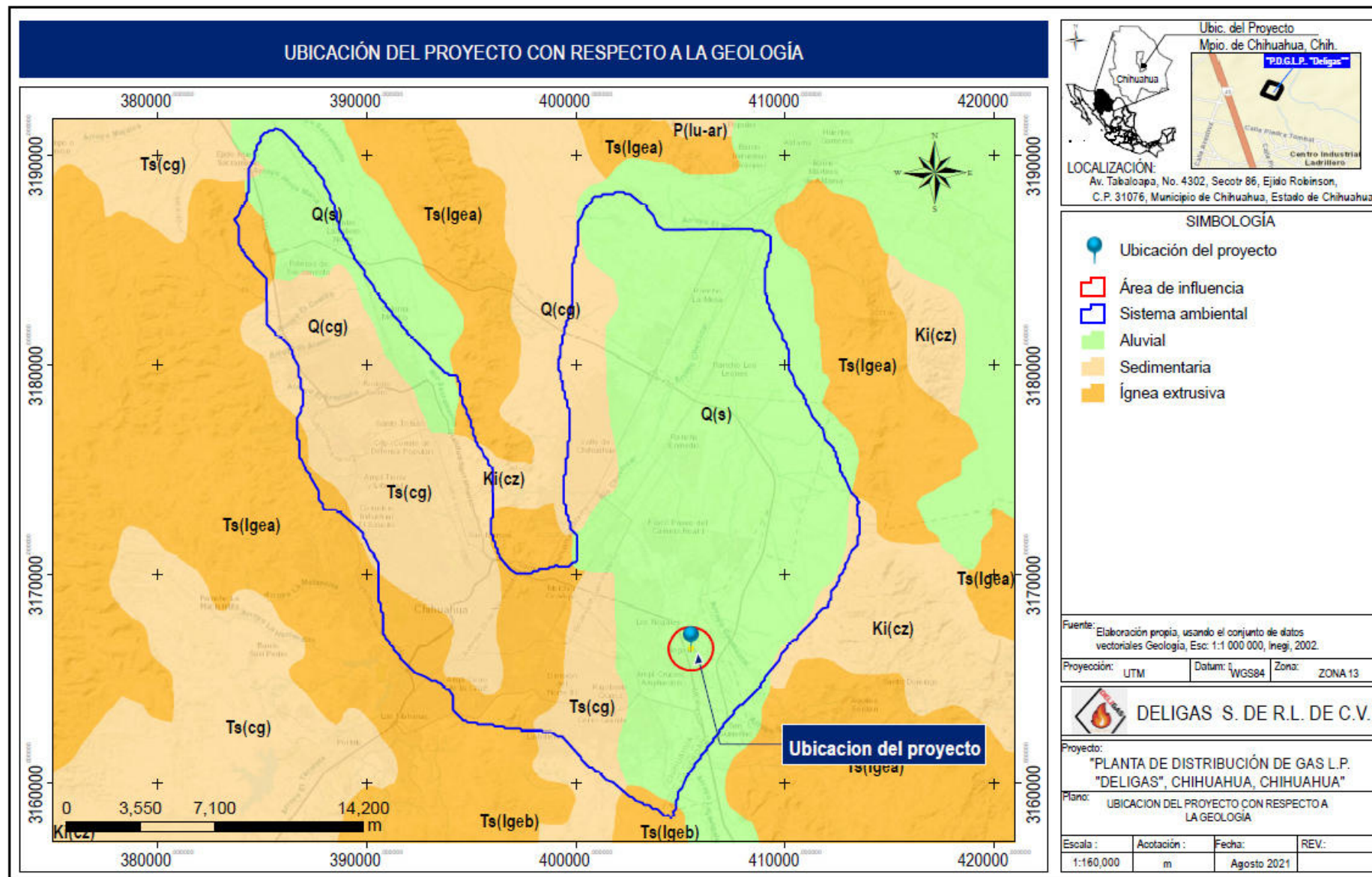
Roca ígnea extrusiva: Se forman sobre la superficie. La lava se enfría rápidamente a medida que emerge a la superficie. Las rocas ígneas extrusivas se enfrían mucho más rápido que las rocas intrusivas. El tiempo de enfriamiento rápido no permite que se formen cristales grandes. Así las rocas ígneas extrusivas tienen cristales más pequeños; también son llamadas rocas volcánicas.

Roca sedimentaria: Se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Aluviales: Son suelos de origen fluvial, poco evolucionados aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes.

Particularmente, el área del proyecto, así como su área de influencia se asientan dentro de un área con geología del tipo aluvial.

Fig. 16. Geología presente dentro del Sistema Ambiental delimitado.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2.1.5 Edafología

Los tipos de suelos predominantes son xerosoles háplicos, al extremo norte regosol éutrico, feozem háplico al oeste, el resto de la superficie xerosol háplico y regosol calcárico de fase media petrocálica. Los suelos de alta permeabilidad de origen aluvial se localizan alrededor y en las márgenes de los ríos Sacramento y Chuvíscar, y están constituidos por fragmentos líticos y de minerales, cuya granulometría es variable, con un predominio de materiales groseros, ampliamente distribuidos en el área. Vastas superficies están cubiertas por material desértico micrófilo, ubicado alrededor de la Ciudad de Chihuahua.

De acuerdo con el Prontuario de información geográfica municipal de Chihuahua, el municipio se compone de suelos del tipo Leptosol (36.7%), Phaeozem (18.3%), Luvisol (12.2%), Calcisol (6.7%), Cambisol (5.8%), Regosol (5.0%), Solonetz (4.1%), Fluvisol (2.6%), Chernozem (2.1%), Vertisol (1.1%), Kastañozem (1.1%), Durisol (0.9%) y Solonchak (0.5%)

Dentro del Sistema Ambiental delimitado se encuentran 5 unidades y subunidades de suelo derivadas de las mismas, las cuales son: xerosol háplico, xerosol cálcico, fluvisol calcárico, litosol, castañozem lúvico y regosol éutrico.

A continuación se presenta una breve descripción de las unidades de suelo:

Castañozem: Son suelos de color pardo oscuro en su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. Se asocian a regiones con un clima seco y cálido. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de poco porte y anuales. Se utilizan preferentemente para cereales de invierno, más cuando se riegan pueden soportar cualquier cultivo. Muchos Kastañozem se utilizan para pastos extensivos. Las inundaciones y la erosión eólica o hídrica son sus principales limitaciones.

Litosol: Suelo de piedra, son suelos que se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por tener una profundidad menor a 10 cm hasta la roca, tepetate o caliche duro. Se localiza en todas las montañas de México, en mayor o menor proporción, en laderas, barrancas, y malpaís, así como en lomeríos y en algunos terrenos planos. El uso de estos suelos obedece a los tipos de vegetación que los cubre. El empleo agrícola está condicionado a la presencia de suficiente agua y se ve limitado por la susceptibilidad a la erosión.

Fluvisol: Suelos desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío.

Regosol: Son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras,

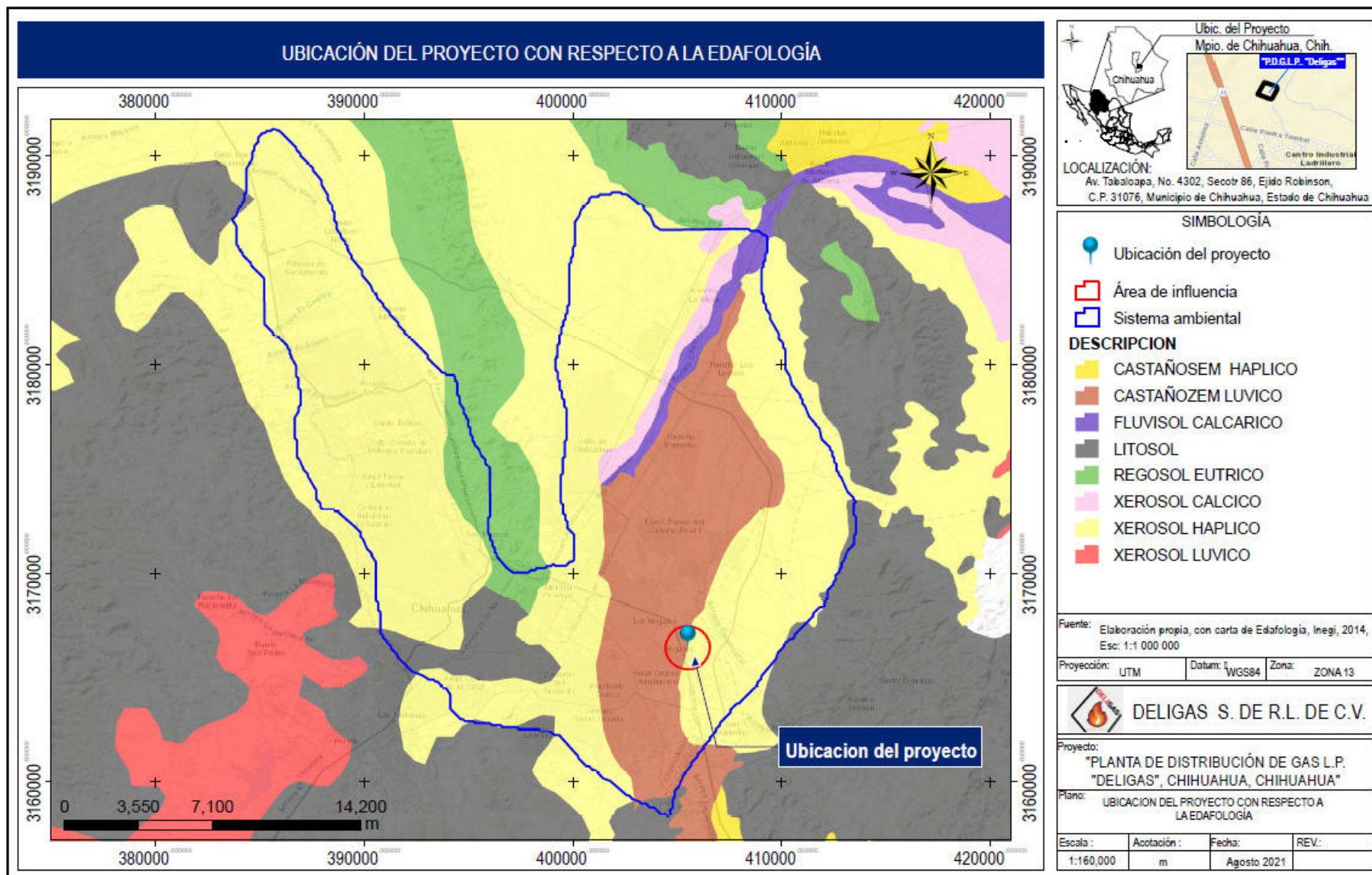


donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. Las extensiones más vastas de estos suelos en el país se localizan cercanas a la Sierra Madre Occidental y del Sur. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión.

Xerosol: Se caracteriza por ser un suelo de zona seca o árida; la vegetación natural que sustenta son matorrales y pastizales; el uso pecuario es el más importante, aunque si existe riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas. Su ubicación está restringida a las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país.

Particularmente, el Área del Proyecto se ubica en un suelo del tipo Xerosol háplico, de acuerdo con la siguiente figura.

Fig. 17. Edafología presente dentro del Sistema Ambiental delimitado.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2.1.6 Hidrografía

Región hidrológica

El Sistema Ambiental, así como el Área del Proyecto y su Área de Influencia se ubican dentro de la **Región Hidrológica RH24 Bravo-Conchos (RH24)**.

Esta región se ubica en la Mesa del Norte que se localiza en los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Se considera la región hidrológica de mayor relevancia en el país, ya que comparte escurrimientos con las cuencas de Estados Unidos de América y también a nivel regional incluye al Río Conchos, que es la corriente más importante del estado de Chihuahua.

Cuenca

Además, el 100% de la superficie del SA, AP y su AI recaen dentro de la **Cuenca RH24K"Río Conchos-Presa el Granero"**, que cubre 30% del Estado.

Esta cuenca abarca aproximadamente 64,000 km² y representa alrededor del 14% del área total de la Región Hidrológica del Río Bravo, las dos cuencas tributarias que aportan la mayor parte del flujo del Río Conchos nacen en las alturas de la Sierra Madre Occidental en los bosques de pino y encino. La cabecera del Río Florido se encuentra en la cumbre más alta de la Sierra Mohinoraó localizado en sur de Chihuahua y antes de llegar al Río Conchos, el Florido llena la Presa San Gabriel, una presa que suministra líquido al distrito de riego del Río Florido al sur de Chihuahua. Río abajo, el Florido, combinado con el Río Parral, pasa por la Presa Pico de Águila, la cual distribuye agua al distrito de riego de Camargo y Jiménez.

El río Chuvíscar es su corriente principal; nace en la serranía La Mesa Montosa, a 35km de la ciudad de Chihuahua, a una altitud de 2300m, de sus orígenes sigue una tendencia noreste atravesando la Sierra Azul y una serie de rancherías, en la parte alta de la cuenca la topografía es accidentada y de cubierta vegetal boscosa con pinos y oyameles, principalmente por su alta pendiente, alta infiltración y tipo de cubierta, se generan avenidas importantes, que son almacenadas en la presa Chihuahua.

Aguas abajo de la cortina continúa su trayectoria hacia el noreste atravesando la ciudad de Chihuahua y a la salida de esta descarga sus aguas al río Sacramento, estas corrientes en conjunto continúan su trayectoria hasta Aldama, donde describen una curva hacia el sureste, cuando la topografía es plana, para descargar finalmente en la margen izquierda del río Conchos, aguas abajo de la estación hidrométrica Las Burras. Los afluentes de importancia del río Chuvíscar son: río El Rejón y el río Sacramento.

El río Sacramento se forma en la sierra alta, localizada al noreste de la ciudad de Chihuahua y desciende con una dirección con tendencia al noreste, hasta derivar su caudal a la presa San Marcos, donde es retenida la mayor parte de su escurrimiento, aguas abajo conserva el mismo sentido hacia la localidad de Sacramento, donde su cauce cambia con dirección hacia el sureste

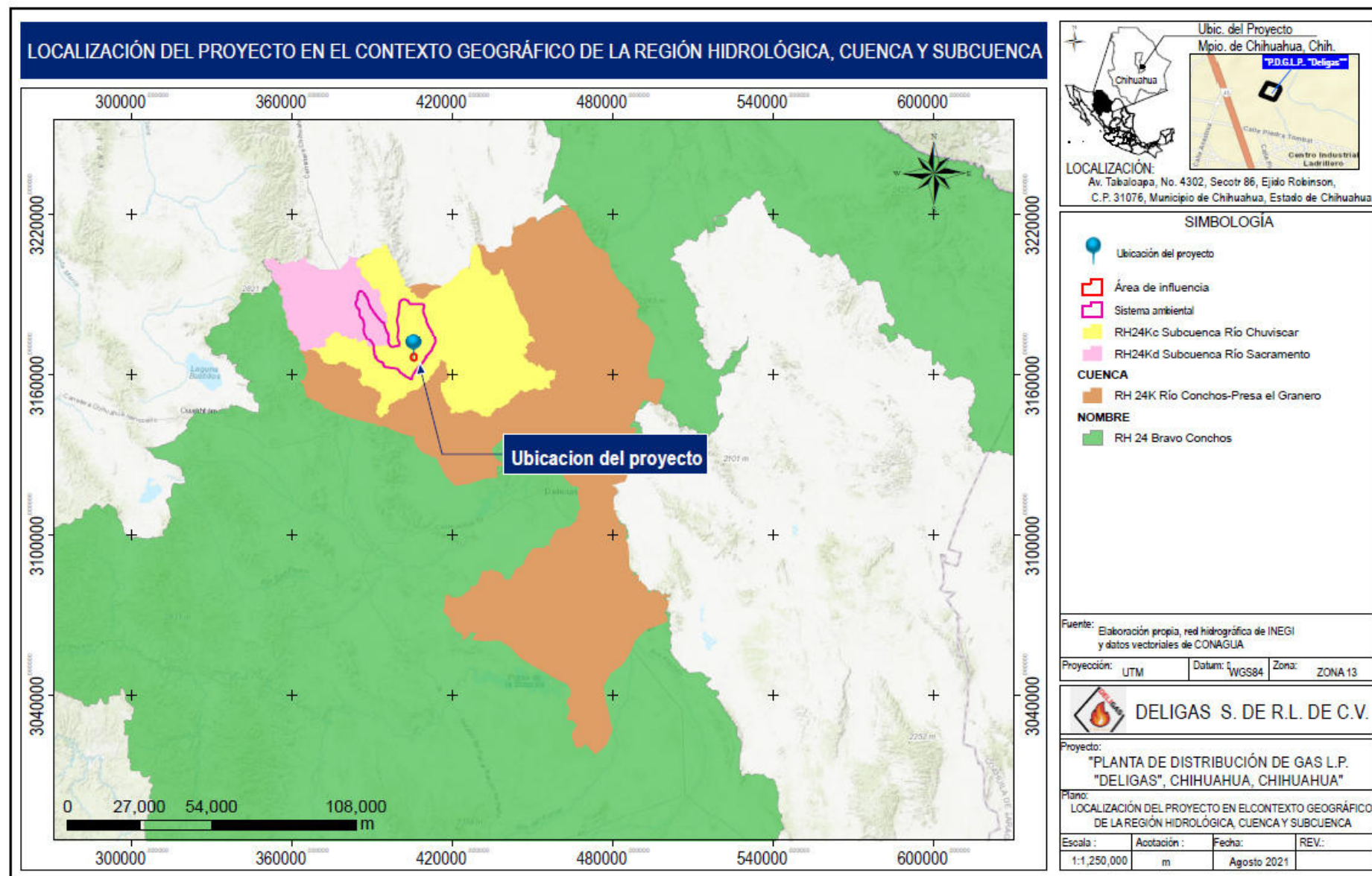
hacia la ciudad de Chihuahua, donde su gasto es incrementado con algunos afluentes de aguas residuales hasta desembocar al río Chuvíscar. Sus principales tributarios son algunos arroyos de carácter intermitente.

En el aspecto hidrogeológico se identifican dos acuíferos principales, el Chihuahua-Sacramento y el Tabalaopa-Aldama. Ambos son de tipo libre conformado por la saturación de estratos de gravas, arenas y arcillas que sobreyacen a rocas calcáreas y volcánicas fracturadas. Estos acuíferos son explotados para abastecer de agua potable a la ciudad de Chihuahua y localidades rurales asentadas en los mismos, el agua subterránea también es utilizada para uso agrícola y pecuario de la región.

Subcuencas

Finalmente, la superficie del SA abarca dos subcuencas, siendo estas la **RH24Kc Subcuenca Río Chuvíscar** y **RH24Kd Subcuenca Río Sacramento**.

Fig. 18. Ubicación hidrográfica del Sistema Ambiental delimitado.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Hidrología superficial

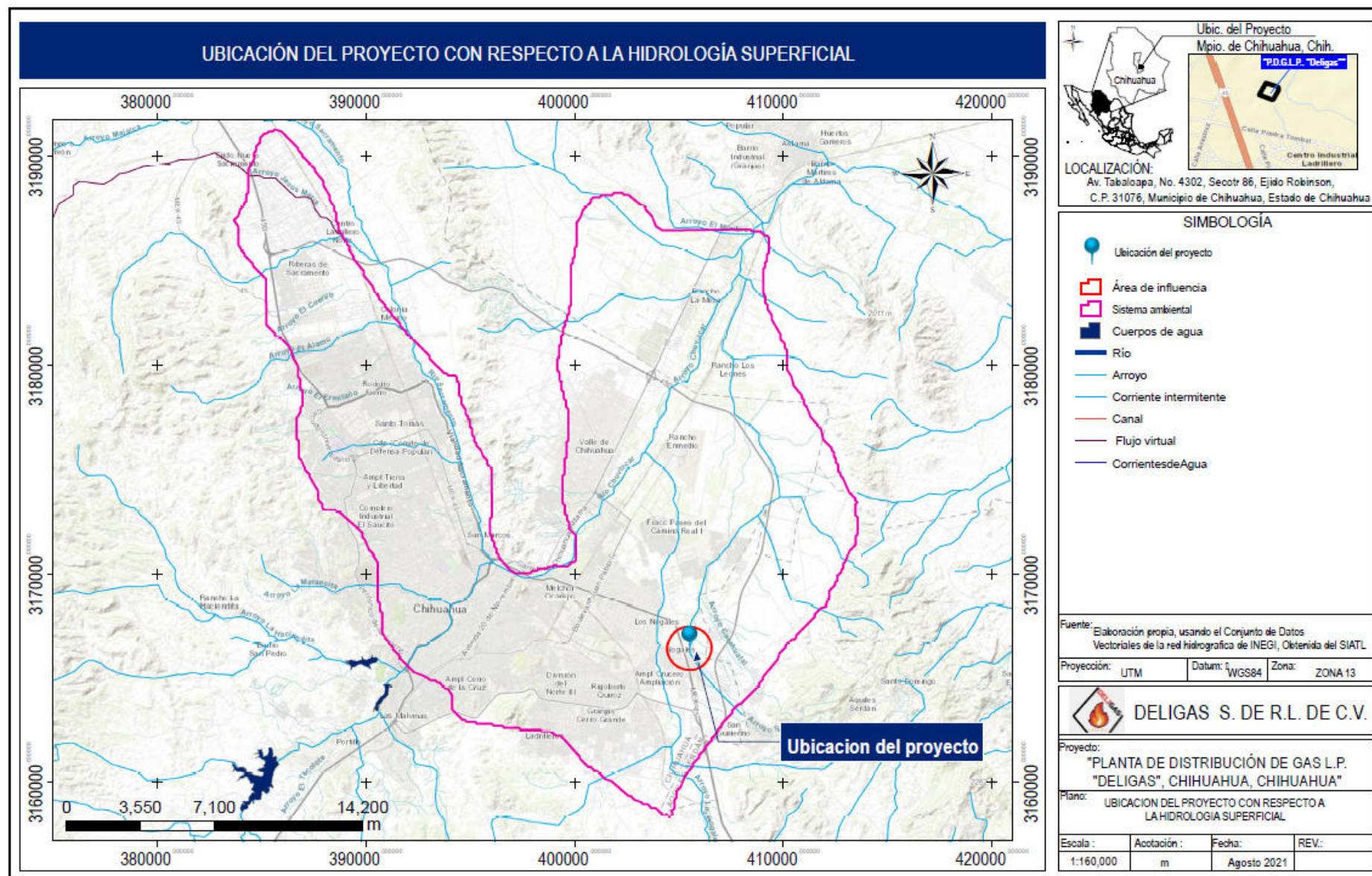
Los dos principales ríos son, el Río Chuvíscar, que nace en los límites del municipio con el de Riva Palacio, es represado en las Presas Chihuahua y Chuvíscar y atraviesa la capital del estado Chihuahua, posteriormente se interna en el vecino municipio de Aldama, donde desagua en el Río Conchos; el segundo río es el Río Sacramento, que nace también en el territorio del municipio, en las serranías de Majalca y discurre inicialmente hacia el oeste y luego hacia el sur, hasta unirse al Río Chuvíscar en las orillas de la ciudad de Chihuahua.

El norte el municipio también incluye una pequeña cuenca cerrada, de las que abundan en la región norte del estado, ésta está formada por la Laguna de Encinillas, también conocida popularmente como Ojo Laguna, es una laguna estacional alimentada por pequeñas corrientes que bajan de las serranías que la rodean.

En el territorio del municipio se encuentran tres presas, la Presa Chihuahua, que embalsa el principal caudal del Río Chuvíscar, se encuentra a uno 10 km al oeste de la ciudad de Chihuahua, y las Presas Chuvíscar y El Rejón, estas dos últimas ya inmersas en el área urbana de Chihuahua; la principal motivación de su construcción es el suministro de agua potable a la población urbana, en la actualidad continúan en uso únicamente Chihuahua y el Rejón, pues la presa Chuvíscar, construida en 1908, dejó de ser operativa debido al azolve.

Específicamente en el lugar en donde se ubicará el proyecto no se encuentra ninguna corriente, sin embargo, dentro del Área de Influencia y Sistema ambiental podemos encontrar varias corrientes de tipo intermitente que no se verán afectadas por la construcción de la Planta de distribución.

Fig. 19. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la hidrología superficial.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Hidrología Subterránea

De acuerdo con su ubicación, dentro del Sistema Ambiental recaen 3 acuíferos, los cuales son: **Tabalaopa-Aldama, Chihuahua-Sacramento y Aldama-San Diego**. A continuación, se presenta una breve descripción de ambos acuíferos:

1) Acuífero Tabalaopa-Aldama

Definido con la clave 0835 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del Estado de Chihuahua, entre los paralelos 28° 32' 30" y 29° 0' 0" de latitud norte y los meridianos 106° 10' 0" y 105° 52' 0" de longitud oeste, cubre una superficie de 728 km².

Colinda al norte con el acuífero Laguna El Diablo y Laguna de Hormigas, al oriente con Aldama-San Diego, al occidente con el Acuífero Chihuahua-Sacramento, mientras que al sur colinda con el Acuífero Villalba, todos en el estado de Chihuahua. Geopolíticamente el acuífero abarca parcialmente los municipios Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

De acuerdo con el censo de aprovechamientos de 2007, se tienen un total de 344 captaciones del agua subterránea, de las cuales 210 corresponden a pozos y 134 a norias. Del total de aprovechamientos, 122 (35.4 %) se destinan al uso agrícola, 84 (24.5 %) al uso público - urbano, 61 más (17.7 %) para uso doméstico, 44 (12.9 %) para usos múltiples, 19 (5.4 %) para uso pecuario y los 14 restantes (4.1 %) para uso Industrial

El volumen de extracción conjunto se estimó en 75.1 hm³ anuales, de los cuales 34.4 hm³ (45.8%) se destinan al uso público - urbano, 31.3 hm³ (41.7%) para uso agrícola, 8.1 hm³ (10.8%) para usos múltiples y el resto para uso doméstico e industrial.

La recarga total media anual que recibe el acuífero tiene un valor de 76.5 hm³/año, de los cuales 70.2 son recarga natural y los 6.3 restantes corresponden a la recarga por retornos de riego.

Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, el resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 9,623,040 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

2) Acuífero Chihuahua-Sacramento

Definido con la clave 0830 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del estado de Chihuahua, cubriendo una superficie de 1889 km². Geográficamente, la zona se encuentra ubicada entre los paralelos 28°26' y 28°56' de latitud Norte y entre los meridianos 105°58' y 106°32' de longitud Oeste.

Colinda al norte con el acuífero El Sauz – Encinillas, al este con el acuífero Tabalaopa – Aldama, al sur con el acuífero Villalba, al oeste y sur con el acuífero Alto Río San Pedro, todos ellos pertenecientes al estado de Chihuahua. Geopolíticamente comprende parcialmente los municipios de Chihuahua y Riva Palacio.

De acuerdo con los resultados del censo realizado en 2009, en el acuífero existe un total de 602 aprovechamientos de aguas subterráneas de los cuales 331 se encuentran activos y los 271 restantes inactivos. Del total de obras 527 son pozos y 75 norias.

El volumen de extracción total calculado es de 67.2 hm^3 anuales, de los cuales 52.4 hm^3 (78 %) se destinan al abastecimiento de agua potable, principalmente para la ciudad de Chihuahua, 10 hm^3 (15 %) para uso agrícola y los 4.8 hm^3 restantes (7 %) para otros usos menores.

La recarga total media anual que recibe el acuífero corresponde a un valor de $56.6 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, el resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de $68,715,980 \text{ m}^3$ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

3) Acuífero Aldama-San Diego

Definido con la clave 0836 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del Estado de Chihuahua, entre los paralelos $28^\circ 25' 00''$ y $29^\circ 55' 0''$ de latitud norte y los meridianos $106^\circ 00' 00''$ y $105^\circ 28' 00''$ de longitud oeste. Tiene una superficie aproximada de $1,620 \text{ km}^2$.

Colina al norte con el acuífero Laguna de Hormigas, al oriente con el Acuífero Potrero El Llano, al poniente con Villalba y Tabalaopa Aldama y al sur con Meoqui Delicias, todos ellos en el Estado de Chihuahua. Geopolíticamente abarca parcialmente los municipios Aldama, Aquiles Serdán, Rosales, Chihuahua y Julimes.

Para 2007, se tiene un total de 212 aprovechamientos, de las cuales 171 son pozos, 39 norias y 2 manantiales. Del total de aprovechamientos, 132 (62.5 %) se destinan al uso agrícola, 45 (21.1 %) a usos múltiples, 20 (9.27 %) a uso doméstico y 15 (7.2 %) a varios usos.

El volumen de extracción total es de 63.6 hm^3 anuales, de los cuales 56.4 hm^3 (88.7 %) son para uso agrícola, 4.1 hm^3 (6.5 %) para usos múltiples, 2.0 hm^3 (3.1 %) para público urbano, 0.8 hm^3 (1.2 %) para uso doméstico y el resto para otros usos.

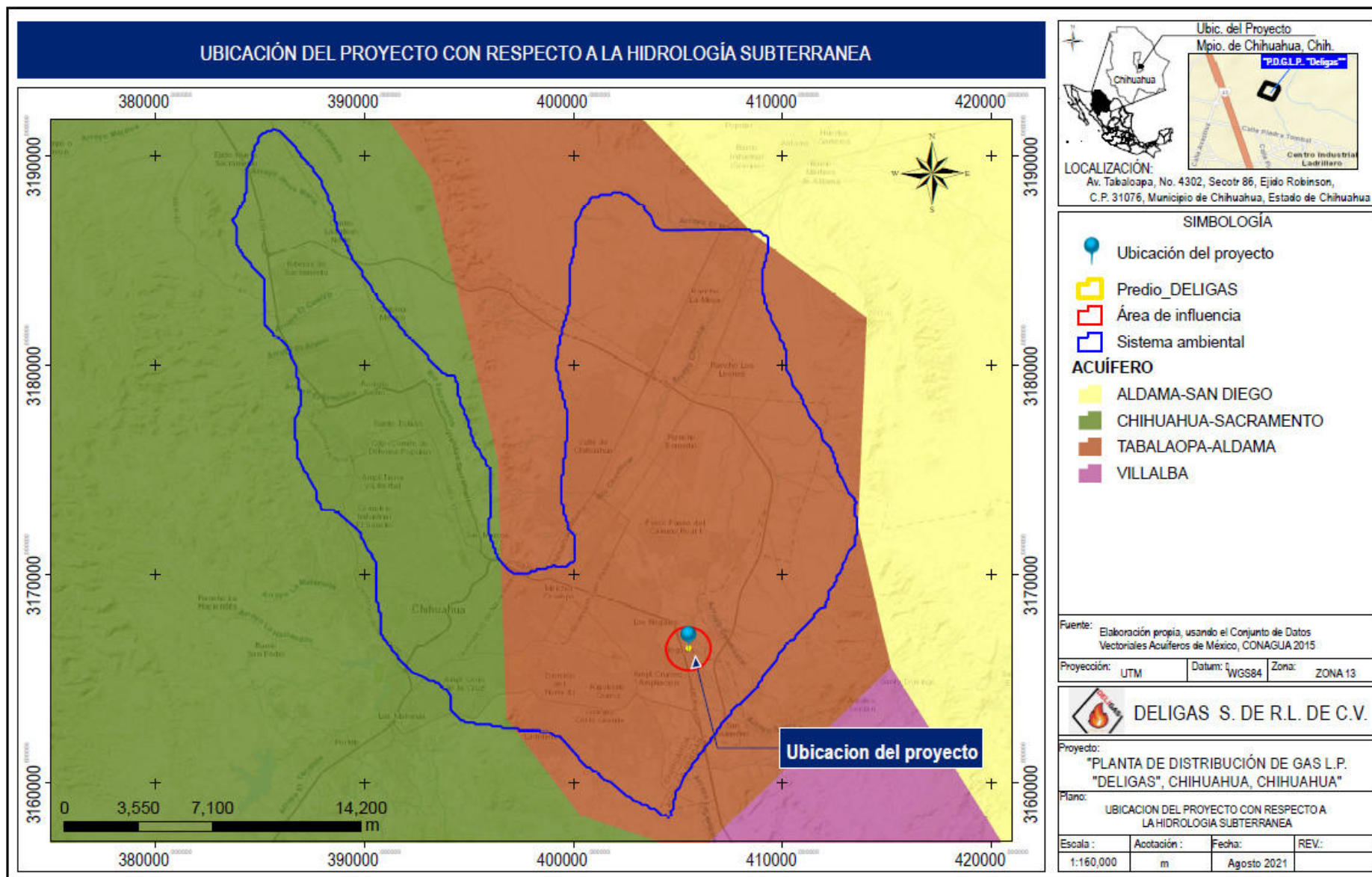
La recarga total media anual que recibe el acuífero corresponde a un valor es de $62.5 \text{ hm}^3/\text{año}$, todos ellos son de recarga natural.



Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, el resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 47,548,080 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Particularmente, el Área del Proyecto y su Área de Influencia se ubican dentro del acuífero Tabalaopa-Aldama, tal y como se puede observar en la siguiente figura.

Fig. 20. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la hidrología subterránea.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2.1.7 Riesgos Geológicos

Son provocados por las alteraciones en el subsuelo como grietas y fracturas, entre otros. Un problema secundario generado por estos elementos, que, combinado con la lluvia, es el desplazamiento del suelo (derrumbes y deslaves) lo que ocurre en las sierras por las características del terreno.

Vulcanismo

La actividad volcánica puede tener efectos destructivos, pero también efectos benéficos. Las tierras de origen volcánico son fértiles, por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios. Los habitantes de esas regiones y los usuarios de los servicios disponibles deben adquirir entonces una percepción clara de los beneficios y de los riesgos que implica vivir allí.

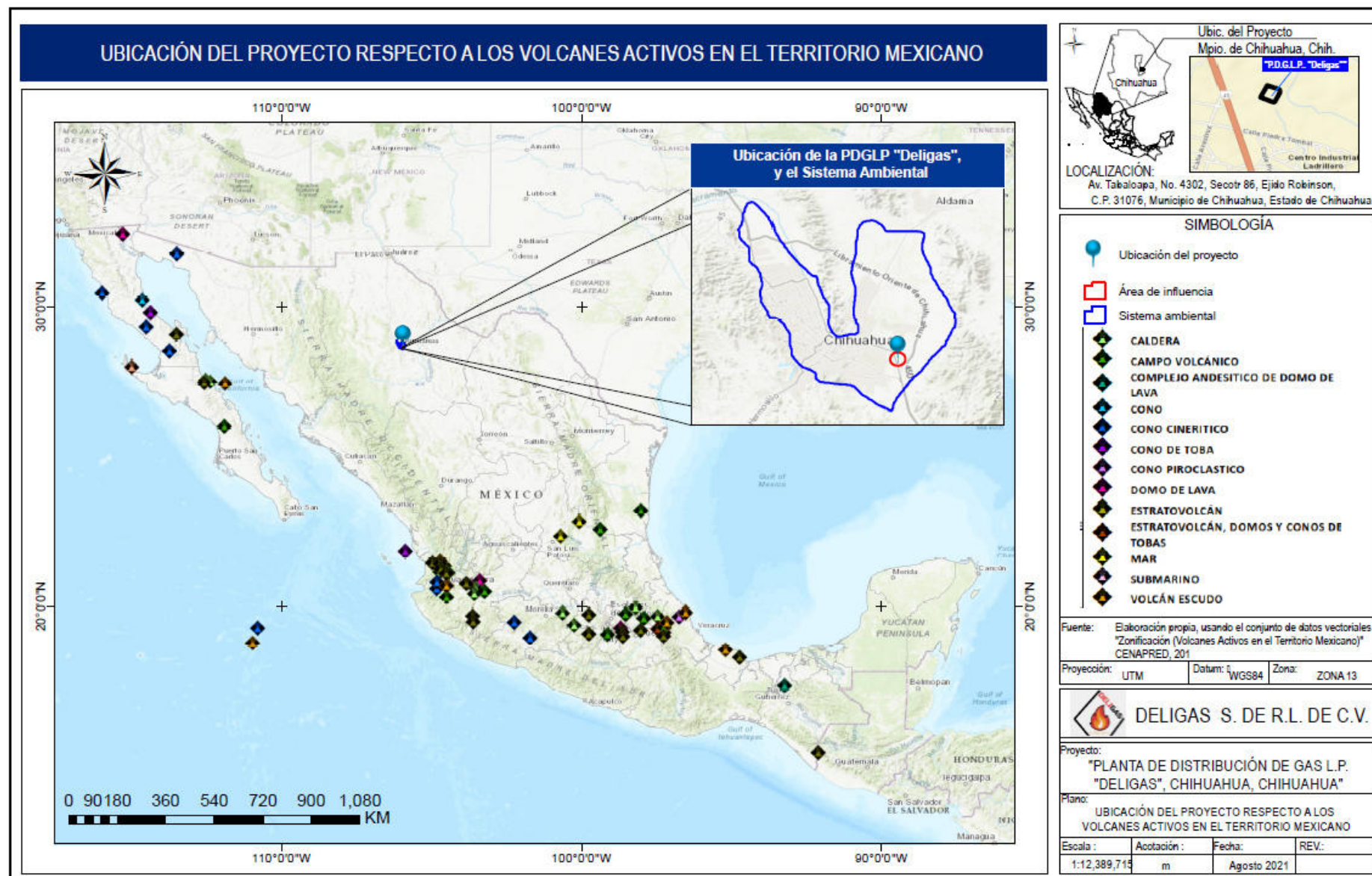
Esto es especialmente importante en zonas donde hay volcanes que no han manifestado actividad reciente. Al no existir testigos o documentos de las erupciones, puede desarrollarse entre la población una percepción incorrecta del riesgo volcánico.

Es sumamente difícil estimar el valor de los daños materiales ocasionados por las erupciones, pero en algunos casos éstas han involucrado la pérdida de ciudades enteras, la destrucción de bosques y cosechas, y el colapso de las economías de las regiones afectadas por largos períodos, especialmente cuando ocurren en países relativamente pequeños y en los que el valor de los daños puede representar un por ciento importante de su producto interno.

El riesgo volcánico debe conceptualizarse como la probabilidad de pérdida ante la posible ocurrencia de una erupción, a partir de la cual surge el planteamiento del problema de reducción o mitigación del riesgo, que resulta de la posibilidad de modificar el valor del riesgo.

De acuerdo con lo anterior y en base a la información generada por el CENAPRED, tenemos que en el área donde se ubica el Sistema Ambiental, Área del Proyecto y Área de Influencia no se encuentran volcanes activos cercanos que pudieran tener actividad volcánica.

Fig. 21. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a los volcanes activos en el territorio mexicano.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Sismicidad

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

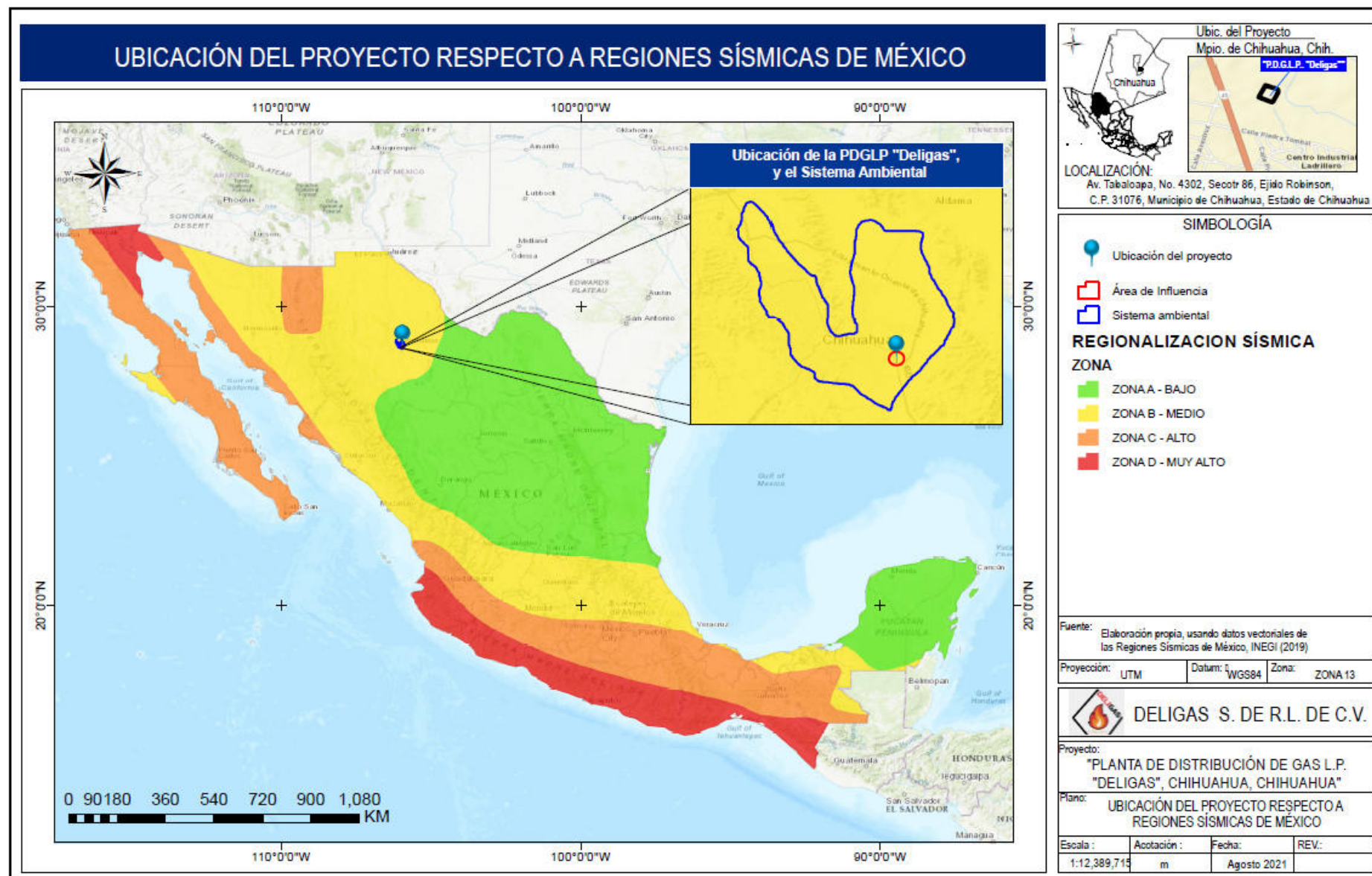
Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

Otra división del país está dada por Regiones Sísmicas, Penisísmicas y Asísmicas. Las Zonas sísmicas están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Distrito Federal; las Zonas penisísmicas abarcan la Sierra Madre Occidental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur de Durango al centro de Veracruz y, las Zonas Asísmicas se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y en la península de Yucatán.

Para fines de diseño sísmico, el territorio de la república mexicana se encuentra clasificado en cuatro zonas. Estas cuatro zonas denominadas como A, B, C y D representan las regiones de menor a mayor riesgo sísmico respectivamente, y se han definido básicamente en función de la sismicidad propia de cada región.

De acuerdo con la zonificación realizada por el CENAPRED, el Sistema Ambiental, Área del Proyecto y Área de Influencia se encuentran ubicados dentro de **Zona B o de riesgos Medio**, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Fig. 22. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la Regionalización Sísmica de México.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fallas y fracturas

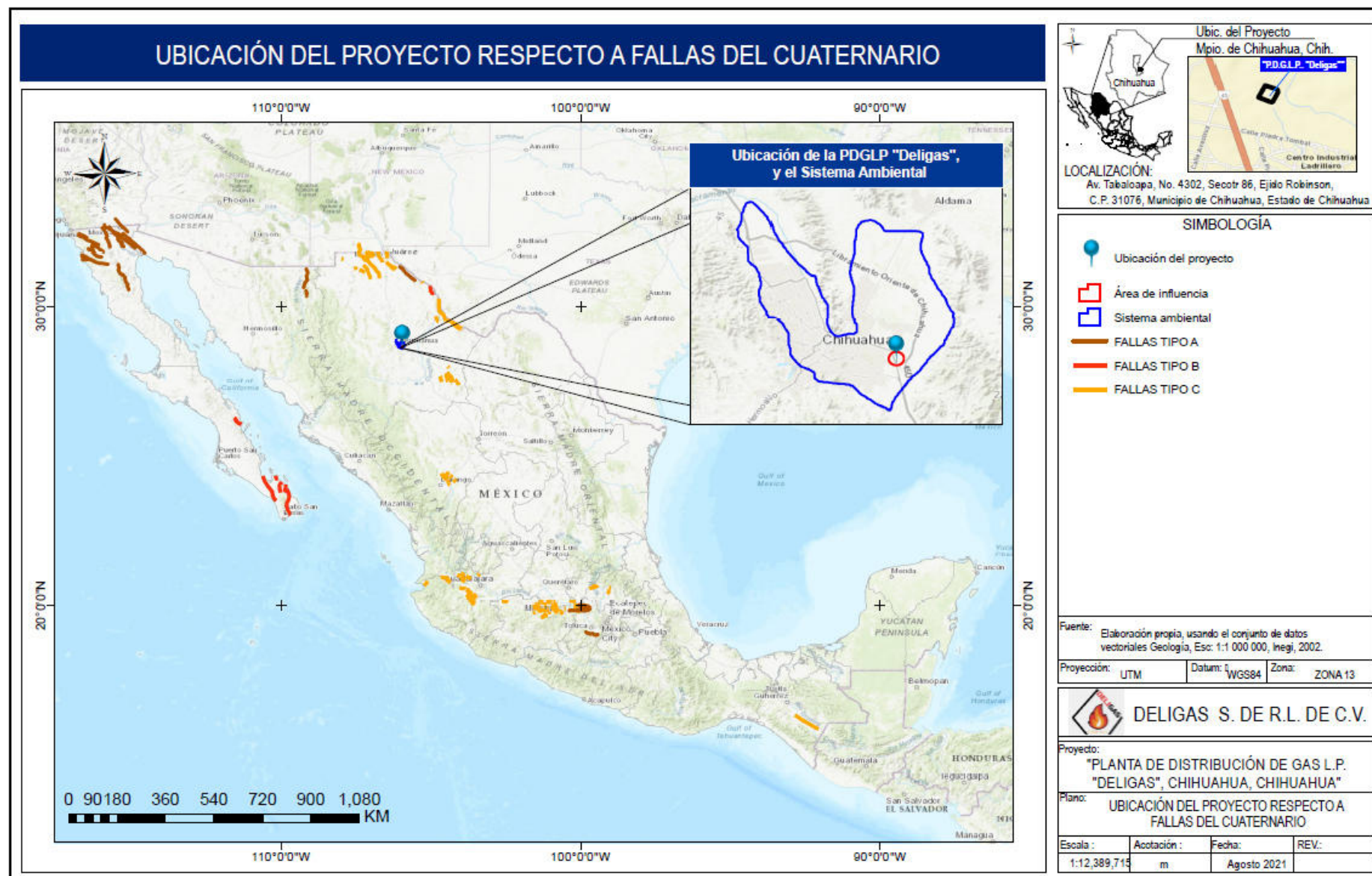
Según el atlas de riesgo nacional “el agrietamiento del terreno es la manifestación superficial y en ocasiones a profundidad, de una serie de esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros..”

Los agrietamientos, fallas y fracturas no corresponden en sí a un fenómeno geológico que induzca peligro, ya que son la consecuencia de la acción de procesos tectónicos locales o regionales, magmáticos o simplemente productos del intemperismo y la erosión, por lo que además sus niveles de escala son diferentes y dificultan su cartografía.

En cuanto a las fracturas relacionadas a procesos de intemperismo y erosión, estas se asocian a los bordes de las cañadas que presentan taludes casi verticales en los que se observa un proceso de migración de los bordes por medio del desarrollo de fracturas o fallas por tensión, por efecto de la gravedad al perder sustento debido a procesos de reblandecimiento y socavación de la superficie y los sustratos.

De acuerdo con la información generada por el CENAPRED, el Sistema Ambiental, Área del Proyecto y Área de Influencia no se ubican sobre alguna falla o cercana a ella, por lo que dicho fenómeno no representa un riesgo para la construcción y funcionamiento del proyecto.

Fig. 23. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a Fallas y fracturas.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Inestabilidad en laderas (Deslizamientos).

Los problemas de inestabilidad de laderas se cuentan entre los peligros naturales más destructivos de nuestro planeta, lo cual representa una de las mayores amenazas para la vida y bienes materiales de la población. Derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos ocurren día con día alrededor del mundo. Cada año estos desastres ocasionan numerosas víctimas, heridos y damnificados, así como cuantiosas pérdidas económicas. El impacto que este tipo de peligros provoca es de mayor magnitud en países de escasos recursos debido a su alto grado de vulnerabilidad. Para prevenir futuros desastres asociados a inestabilidad de laderas, es de suma importancia que todos los miembros de la población conozcan este fenómeno y se mantengan atentos a las manifestaciones que lo preceden y los factores que lo generan.

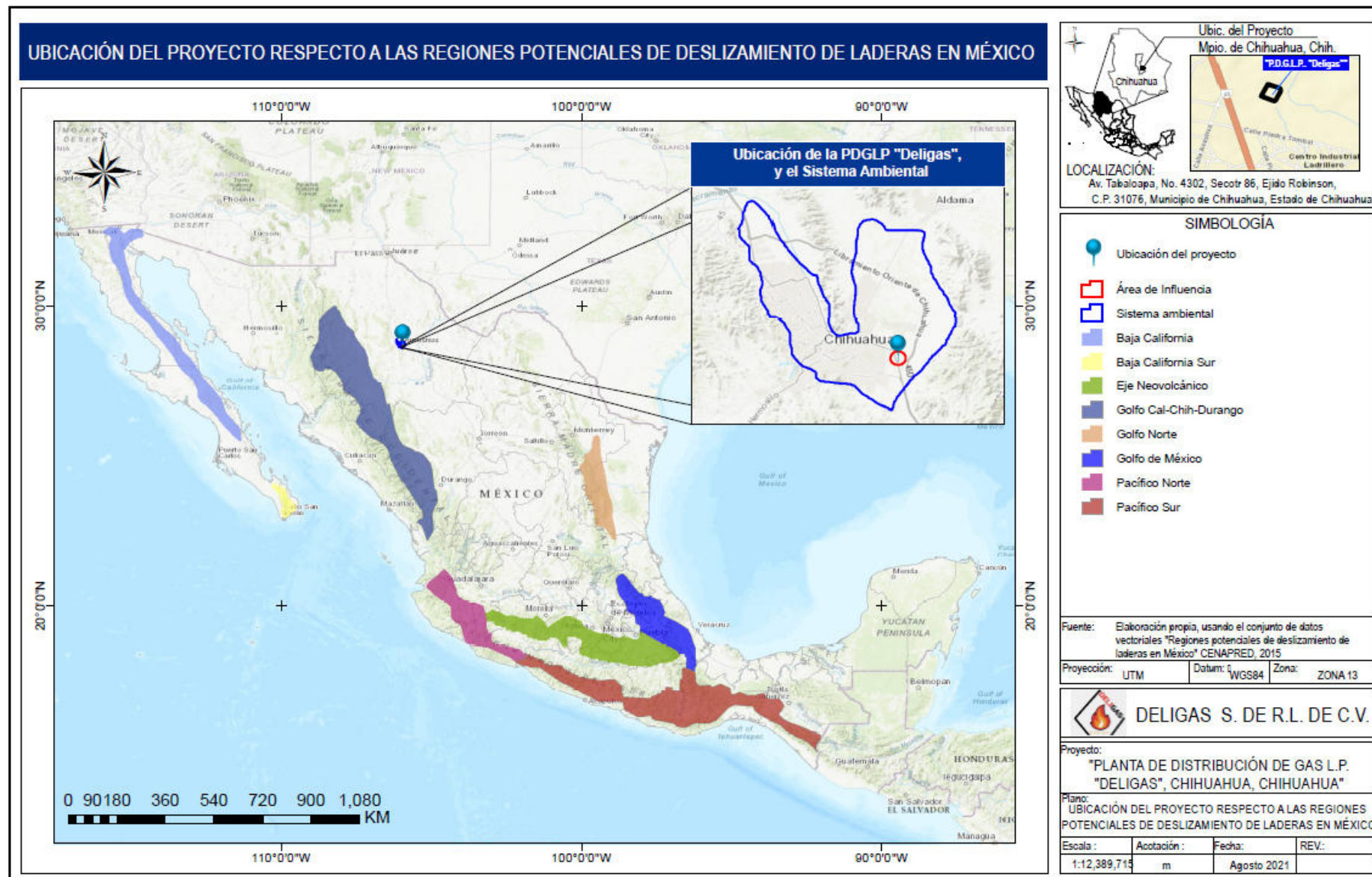
El fenómeno geológico “inestabilidad de laderas” es también conocido como procesos de remoción en masa, definida también como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, derivándose en reacomodos y colapsos del terreno natural. Este tipo de procesos se origina en zonas donde la pendiente es pronunciada y donde pueden observarse los caídos, deslizamientos y flujos, los cuales son diferentes tipos de inestabilidad de laderas.

El grado de estabilidad de una ladera depende de factores internos y externos que directa o indirectamente influyen a la firmeza o factor de seguridad de una ladera (Gutiérrez Martínez et al., 2006). Los factores internos son las propiedades de los suelos y rocas, la estratigrafía y estructuras geológicas o el mecanismo de falla por aumento de presión de agua. Los factores externos se generan por sistemas ajenos a ladera pero que perturban su estabilidad como son las lluvias prolongadas, topográficas, geotécnicas y ambientales, los cuales condicionan en un área determinada el peligro de este tipo de fenómeno geológico.

De acuerdo con la CENAPRED los deslizamientos de laderas son de los fenómenos geológicos más frecuentes en el país y su tasa tiene una mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Sin embargo, en zonas urbanas donde el terreno ha sido modificado por actividades urbanas con cortes, colocación de sobre carga, escurrimientos, filtraciones de agua o excavaciones se pueden también presentar el fenómeno de remoción de masas.

Con base a lo anterior y de acuerdo con la regionalización de riesgos en el territorio nacional, se determinó el Sistema Ambiental, Área del Proyecto y Área de Influencia no se ubican en alguna región con riesgos potenciales a deslizamientos.

Fig. 24. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a las regiones con potencial de deslizamientos.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

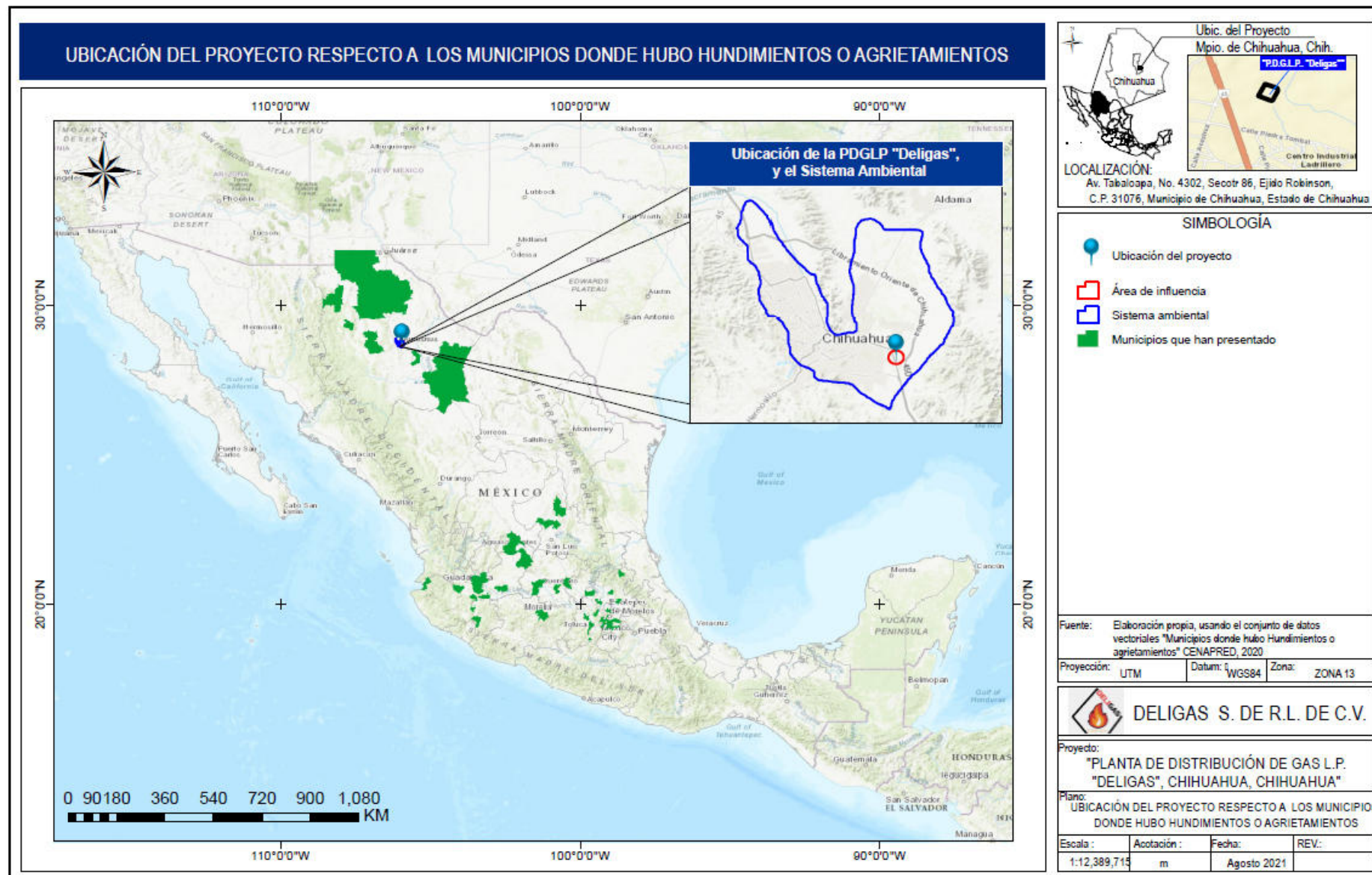
Hundimientos.

Los hundimientos y colapsos del subsuelo son movimientos verticales ocasionados por acción y efecto de la gravedad, que afectan y desplazan el suelo, el terreno o algún otro elemento de la superficie terrestre. Estos movimientos verticales pueden tener origen por el colapso de cavernas en rocas calcáreas, llamado hundimientos cársticos; por compactación de materiales granulares o hundimiento diferencial, por la presencia de fallas geológicas (Olcina y Ayala, 2002). De igual forma puede generarse por actividades antrópicas como la sobreexplotación de acuíferos, entre otras.

Los hundimientos cársticos se conocen como dolinas, aunque también pueden generarse por subsidencia de los suelos blandos que recubren morfologías cársticas. Se tiene que los factores condicionantes para la formación de dolinas son físicos relacionados con las características de los materiales implicados, el factor hidrológico relacionado a la circulación y quimismo del agua subterránea, así como factores antrópicos como las actividades humanas que modifican el entorno.

Con base a la información generada por el CENAPRED, el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto se ubican en zonas donde no se han presentado hundimientos, por lo que este fenómeno no presenta un riesgo para la operación del proyecto.

Fig. 25. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a los municipios donde hubo hundimientos.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2.1.8 Riesgos Hidrometeorológicos.

Ondas cálidas y gélidas

También conocidas como Frente cálido y frío.

Frente

Un frente es una franja de separación entre dos masas de aire de diferentes temperaturas, y se les clasifica como fríos, calientes, estacionarios y ocluidos según sus características. La palabra frente tiene origen en el lenguaje militar (como frente de batalla) y se asemeja a una batalla porque el choque entre las dos masas produce una actividad muy dinámica de tormentas eléctricas, ráfagas de viento y fuertes aguaceros.

Los frentes meteorológicos son frecuentemente asociados con sistemas de presión atmosféricos. Son generalmente guiados por corrientes de aire y viajan de oeste a este en el hemisferio norte, e inversamente en el sur. Este movimiento se debe a la fuerza de Coriolis, causada por el movimiento de la Tierra en su eje. Los frentes también pueden ser afectados por formaciones geográficas tales como montañas y grandes volúmenes de agua.

Frente frío

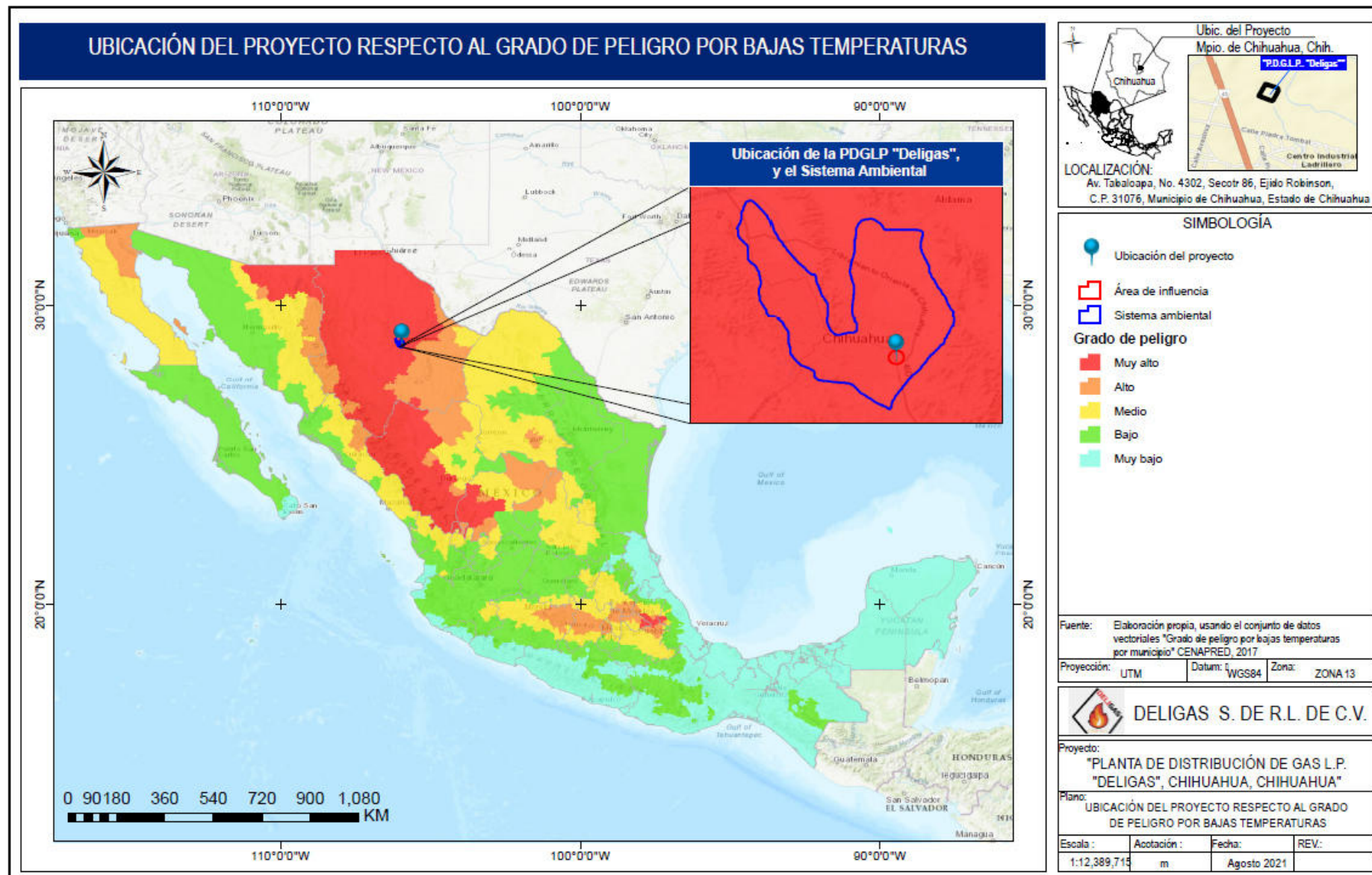
El frente frío es una franja de mal tiempo que ocurre cuando una masa de aire frío se acerca a una masa de aire caliente. El aire frío, siendo más denso, genera una "cuña" y se mete por debajo del aire cálido y menos denso.

Los frentes fríos se mueven rápidamente. Son fuertes y pueden causar perturbaciones atmosféricas tales como tormentas de truenos, chubascos, tornados, vientos fuertes y cortas tempestades de nieve antes del paso del frente frío, acompañadas de condiciones secas a medida que el frente avanza. Dependiendo de la época del año y de su localización geográfica, los frentes fríos pueden venir en una sucesión de 5 a 7 días. En mapas de tiempo, los frentes fríos están marcados con el símbolo de una línea azul de triángulos que señalan la dirección de su movimiento.

La velocidad de desplazamiento del frente es tal que el efecto de descenso brusco de temperatura se observa en pocas horas. Estos fenómenos abarcan otoño, invierno y primavera, y corresponden al movimiento de una masa de aire frío desde el polo hacia el ecuador.

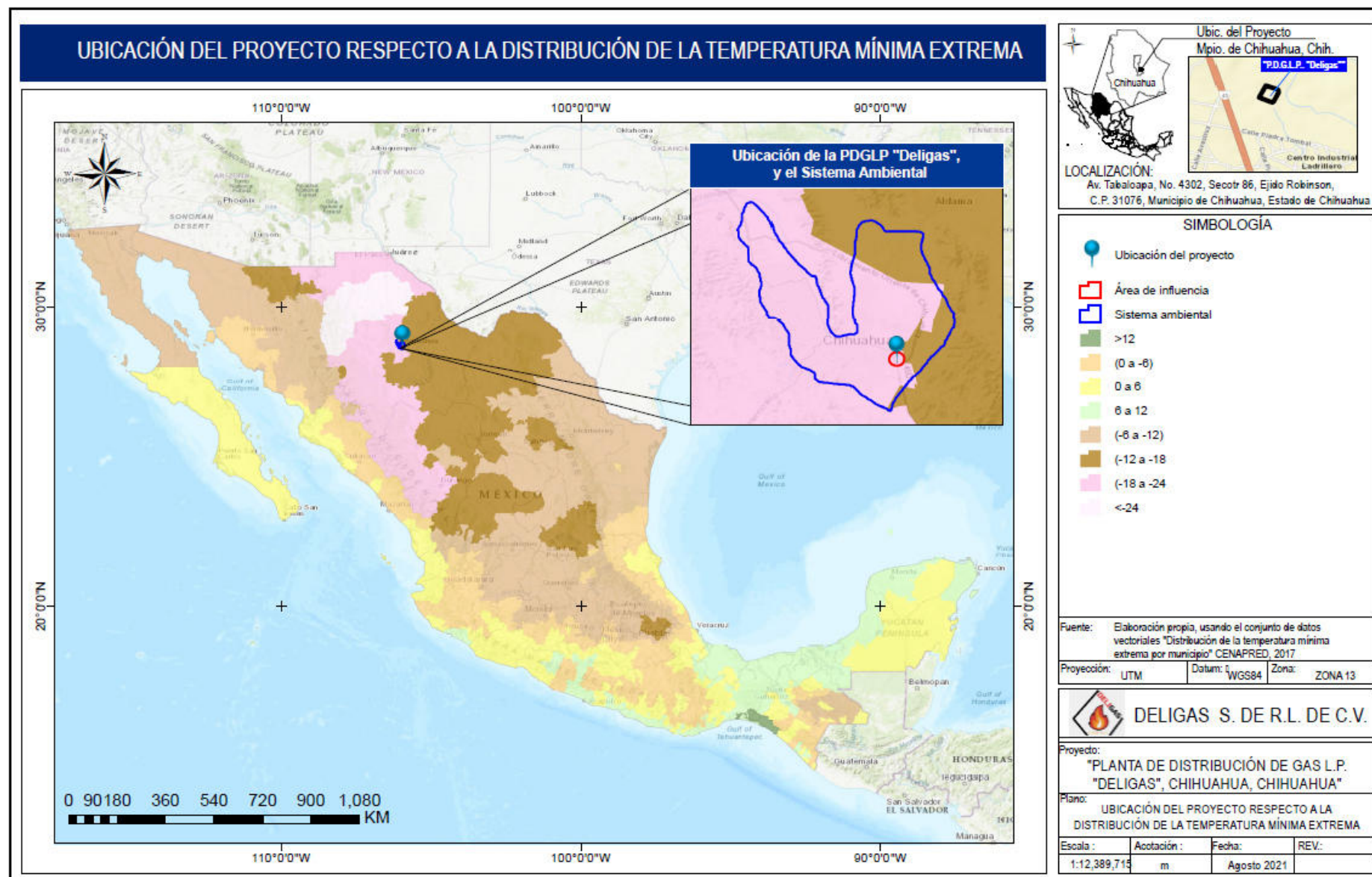
Como se observa en las siguientes figuras, en el Área del Proyecto, Área de Influencia y su Sistema Ambiental, el peligro por la ocurrencia de bajas temperaturas es de grado Muy Alto. Sin embargo, cabe señalar que estos fenómenos no representan algún riesgo para el buen funcionamiento de la planta.

Fig. 26. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al grado de peligro por bajas temperaturas.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 27. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la distribución de la temperatura mínima extrema.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Frente cálido

Se llama frente cálido a la parte frontal de una masa de aire tibio que avanza para remplazar a una masa de aire frío, que retrocede. Generalmente, con el paso del frente cálido la temperatura y la humedad aumentan, la presión sube y aunque el viento cambia no es tan pronunciado como cuando pasa un frente frío. La precipitación en forma de lluvia, nieve o llovizna se encuentra generalmente al inicio de un frente superficial, así como las lluvias convectivas y las tormentas. La neblina es común en el aire frío que antecede a este tipo de frente. A pesar de que casi siempre aclara una vez pasado el frente, algunas veces puede originarse neblina en el aire cálido.

El grado de peligro por ondas cálidas es de Alto y Muy bajo. Sin embargo, cabe señalar que estos fenómenos no representan algún riesgo para el buen funcionamiento de la planta

Frente ocluido

Un frente ocluido se forma donde un frente caliente móvil más lento es seguido por un frente frío, con desplazamiento más rápido. El frente frío ya con forma de cuña alcanza al frente caliente y lo empuja hacia arriba. Los dos frentes continúan moviéndose uno detrás del otro, y la línea entre ellos es la que forma el frente ocluido.

Así como con los frentes inmóviles, una amplia variedad de condiciones climáticas puede ser encontrada a lo largo de este tipo de frente, pero por lo general, son asociados con los estratos de nubes y la precipitación ligera. Los frentes ocluidos se forman generalmente alrededor de áreas de baja presión y cuando estas están debilitándose.

Los frentes ocluidos están marcados en los mapas meteorológicos con una línea punteada rosada entre las marcas del frente frío y el frente caliente que señalan la dirección de su desplazamiento.

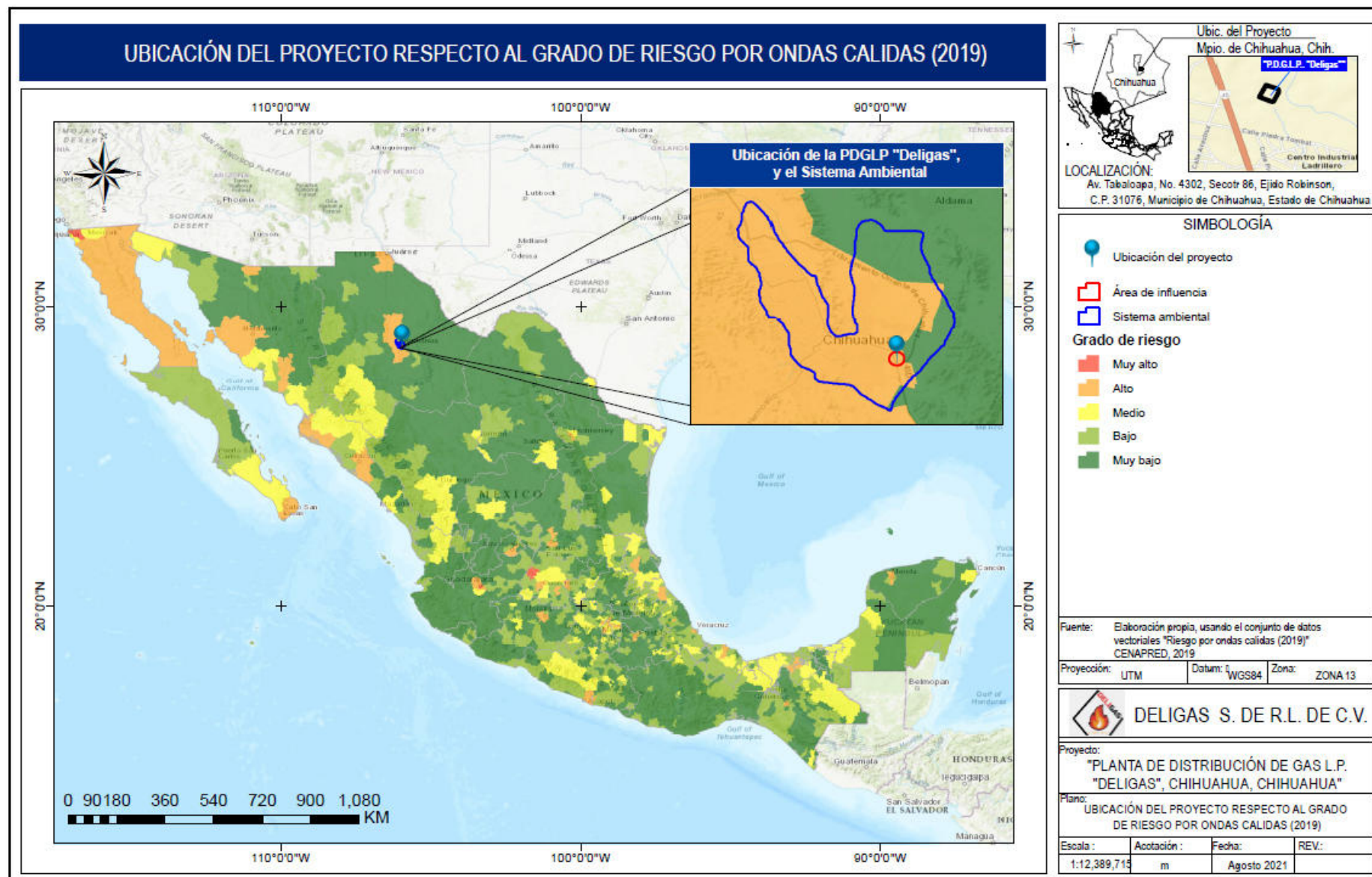
Frente estacionario

Un frente estacionario es un límite entre dos masas de aire, de las cuales ninguna es lo suficientemente fuerte para sustituir a la otra. Una variedad amplia de condiciones climáticas puede ser encontradas a lo largo de este tipo de frente, pero generalmente las nubes y la precipitación prolongada son las más frecuentes.

Después de varios días, los frentes estacionarios se disipan, o se convierten en un frente frío o caliente. Los frentes estacionarios son más numerosos en los meses de verano. La precipitación prolongada que se asocia a los frentes estacionarios es a menudo responsable de inundaciones durante los meses de verano.

En los mapas meteorológicos están marcados con una línea de círculos rojos y triángulos azules que se alternan, puestos en direcciones opuestas, simbolizando la naturaleza dual del frente.

Fig. 28. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al peligro por ondas cálidas (2019).



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Sequías.

Las sequía se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico (IMTA, 2012). Son fenómenos regionales que afectan a la totalidad del territorio, por lo que el indicador de riesgo es la presencia de asentamientos humanos, así como en las actividades agropecuarias realizadas en el territorio municipal.

Las ondas de calor presentes en las sequías pueden causar la muerte por deshidratación de seres humanos, sobre todo niños y ancianos; además, son motivo para que aumenten considerablemente las enfermedades gastrointestinales. Algunos fenómenos meteorológicos, como las lluvias torrenciales y granizadas, suceden en forma impetuosa y suelen afectar regiones relativamente pequeñas durante algunas horas o días. En cambio, la sequía se presenta en forma lenta y es poco notoria, pero desgasta a la agricultura, la ganadería y la industria.

México es un país que padece sequías desde tiempos ancestrales. Recientemente se ha visto que la duración de las sequías y que sus áreas de afectación han ido en aumento (CNA, 2001). La clasificación que utiliza Escalante Sandoval (Escalante Sandoval, 2005) para determinar el peligro de sequía se basa en el déficit promedio de lluvia respecto a la media anual y duración, medida en número de años con déficit de lluvia. Este estudio define 12 categorías de evento en función de estos parámetros. Se acotaron las categorías para capturar solo aquellas que, a nuestro criterio, corresponden a un evento crítico.

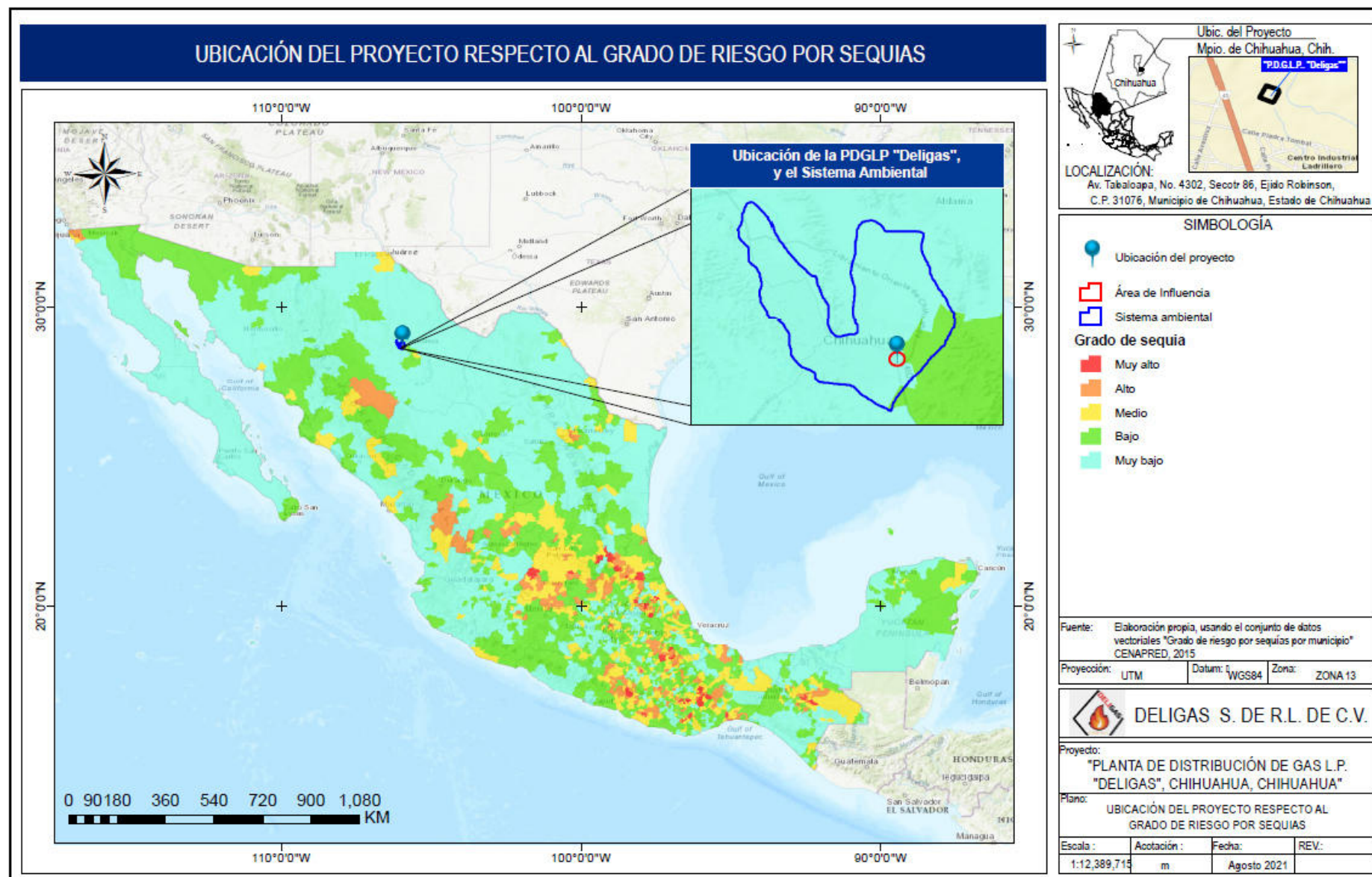
El Sistema Ambiental, se ubican en una área en donde el riesgo por ocurrencia de sequías es de un rango Bajo y Muy Bajo. Particularmente el Área del Proyecto y su Área de Influencia recaen en la zona con muy bajo riesgo por la ocurrencia de este fenómeno.

Heladas.

Existen varias definiciones de una helada, se puede decir que una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el sol. La severidad de una helada depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella.

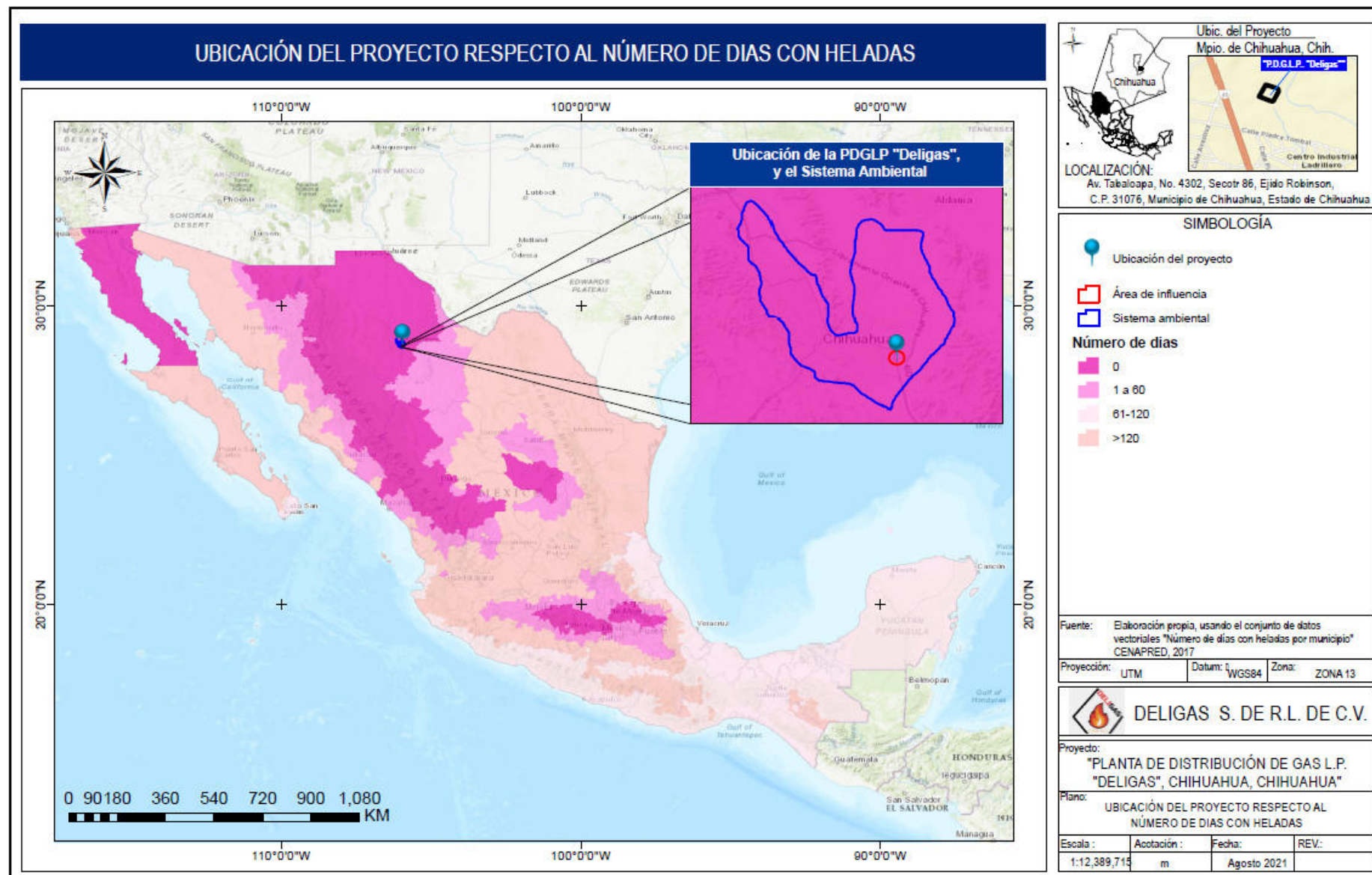
De acuerdo con los registros históricos en el área delimitada como el SA, el índice de riesgo por heladas es de 0 días.

Fig. 29. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al riesgo por sequías.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 30. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al número de días con heladas.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Tormentas de granizo.

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se genera en las tormentas severas dentro de una nube cumulonimbus a alturas superiores al nivel de congelación y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo con gotas de agua sobreenfriada.

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando en ocasiones la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes. Cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas. La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño.

De la información reportada por el CENAPRED, el Sistema Ambiental recae en un área con un riesgo Bajo y Medio por la caída de granizo. Particularmente, el Área del Proyecto y Área de Influencia se ubican en la zona con riesgo medio por la ocurrencia de este fenómeno.

Ciclones tropicales.

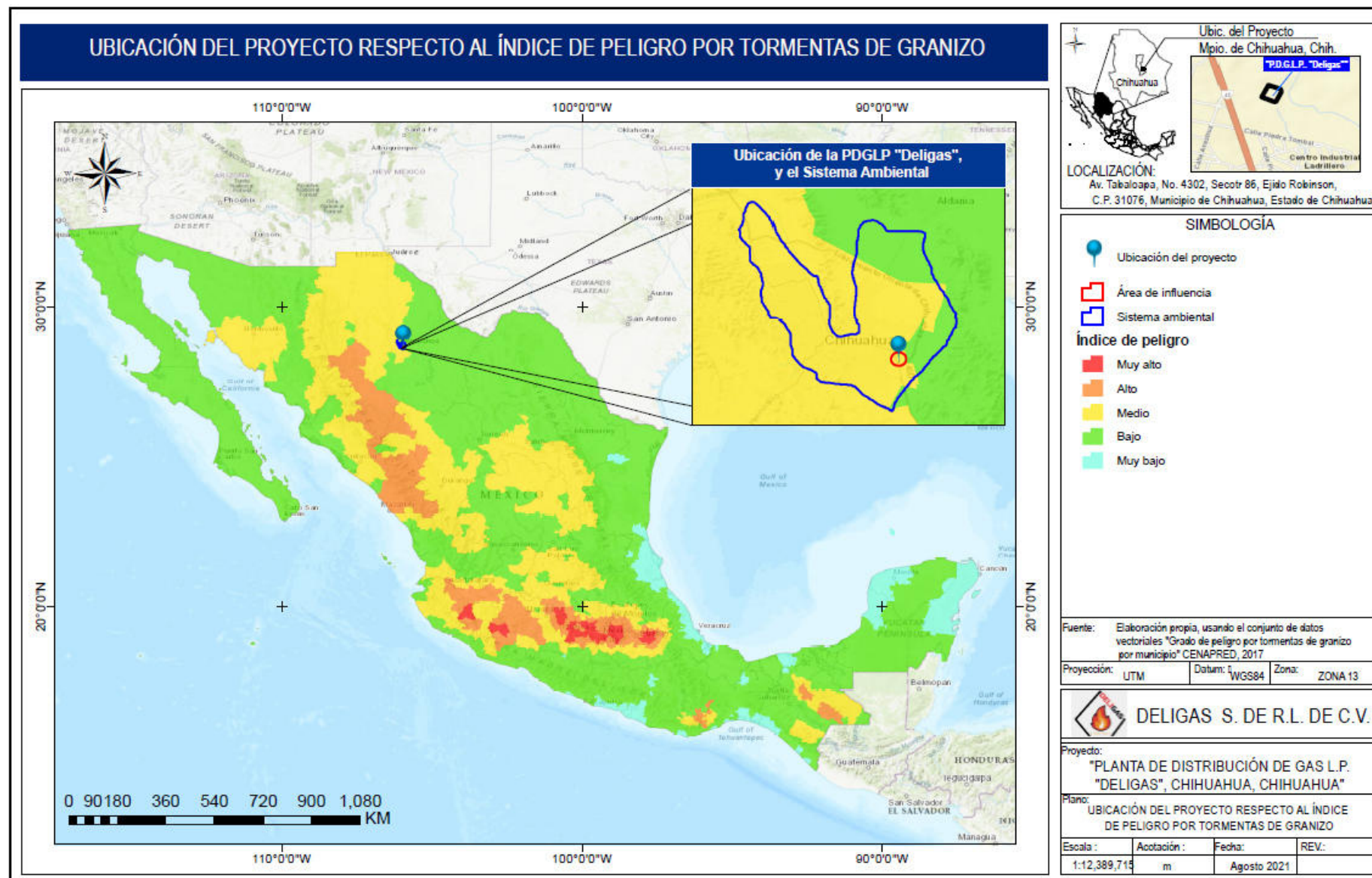
Es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C.

Los efectos de los Huracanes -como se les llama en México-, son los que provocan mayor destrucción en nuestro país, son capaces de causar graves daños a poblaciones costeras y ocasionar pérdidas humanas y económicas difíciles de superar.

La energía de los ciclones tropicales proviene esencialmente del calor y la humedad que transfiere el océano al aire en los niveles bajos de la atmósfera. Los ciclones tropicales provocan tres efectos: marea de tormenta, vientos fuertes y lluvias extremas, en el municipio el único que podría experimentarse es la lluvia, que a su vez puede provocar inundaciones, sin embargo, la presencia de este tipo de fenómenos en la zona es escasa.

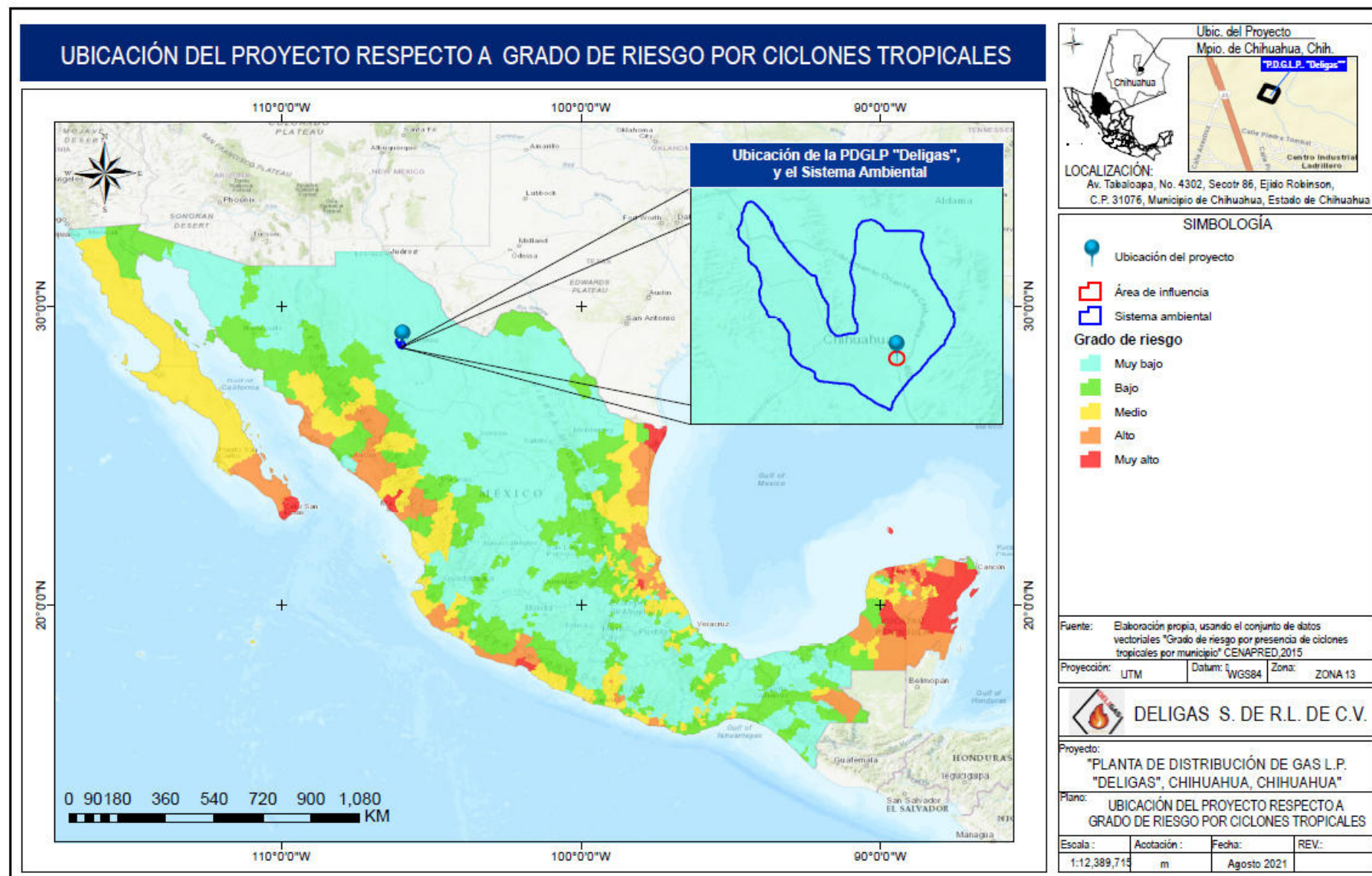
Según datos del CENAPRED, el Sistema Ambiental, Área del Proyecto y su Área de Influencia se encuentran en una zona que presenta un índice Muy bajo por la ocurrencia por ciclones, esto debido a su lejanía de los océanos.

Fig. 31. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al índice de peligro por tormentas de granizo.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Fig. 32. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al grado de riesgo por ciclones tropicales.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

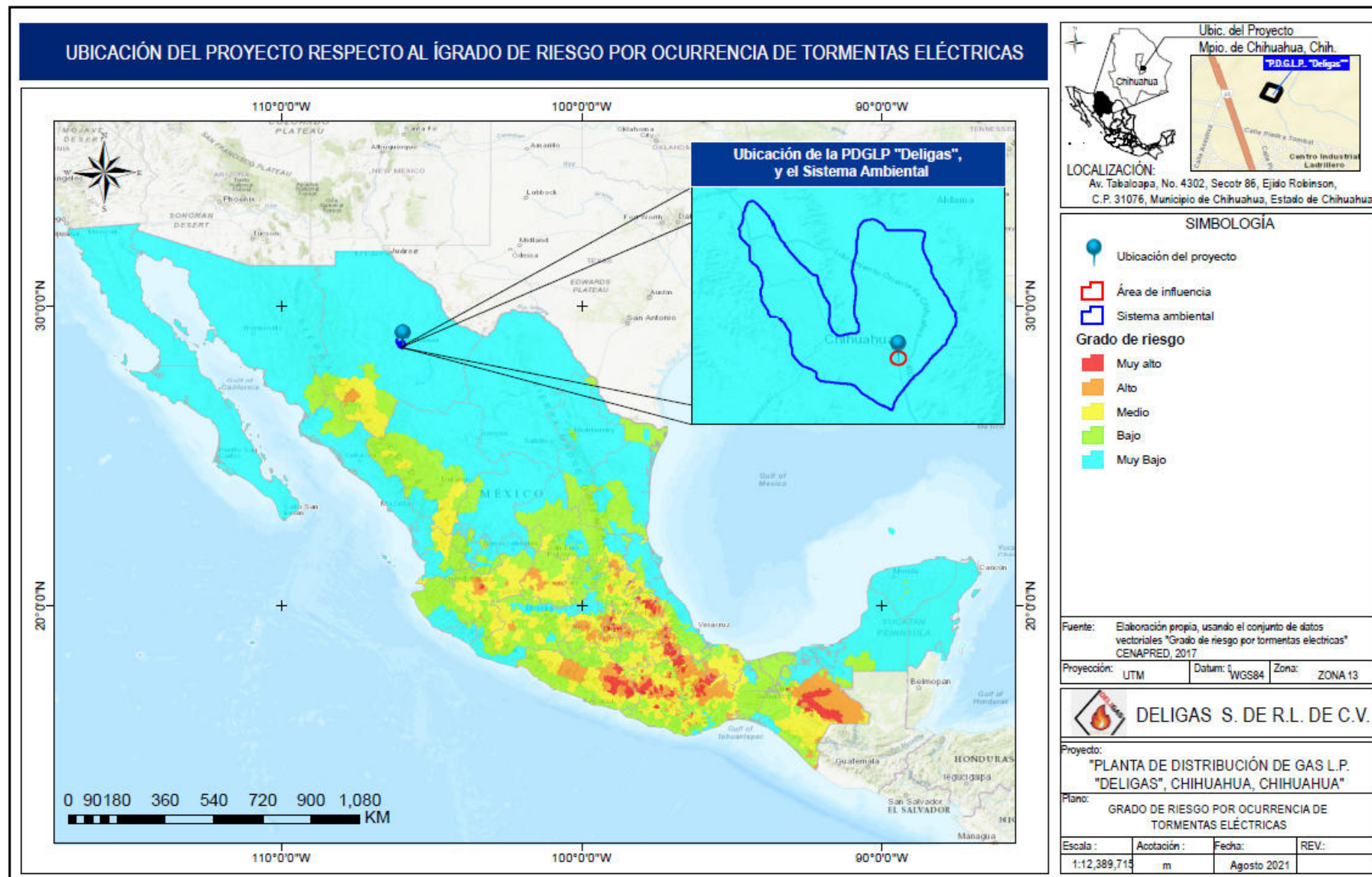
Tormentas eléctricas.

Una tormenta eléctrica se forma por una combinación de humedad entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantarlo, como un frente frío, una brisa marina o una montaña. Todas las tormentas eléctricas contienen rayos, los cuales pueden ocurrir individualmente, en grupos o en líneas. El ciclo de duración de una tormenta es de sólo una o dos horas y empieza cuando una porción de aire está más caliente que el de su entorno, o bien, cuando el aire más frío penetra por debajo de ella. El estado de madurez de una tormenta está asociado con grandes cantidades de precipitación y rayos. Los efectos de las tormentas eléctricas van desde herir o causar el deceso de una persona de forma directa o indirecta hasta dañar la infraestructura de la población, que provocaría la suspensión de la energía eléctrica, además de afectar algunos aparatos (radio, televisión, computadoras, refrigeradores, etc.). En ocasiones, las descargas eléctricas pueden provocar la muerte del ganado y son la causa más común del retraso de las aeronaves y de los accidentes aéreos, siendo el mayor peligro para la aviación (Hebbs, 2005).

En México se registran, desde 1985 el número de decesos generados por el alcance de rayos (Secretaría de Salud, 2007). En los últimos 22 años se reportaron 4,848 defunciones en 31 estados del país; en promedio, al año se llegan a presentar 220 pérdidas humanas por tormentas eléctricas. El único estado que no ha registrado muertes es Baja California Sur, mientras que en el Estado de México se localiza el mayor número de casos, con 1,140 como se aprecia en la siguiente imagen.

De acuerdo con datos de CENAPRED, el riesgo de que se presenten tormentas eléctricas en el Sistema Ambiental, Área del proyecto y Área de Influencia es Muy bajo.

Fig. 33. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al riesgo por la ocurrencia de tormentas eléctricas.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Inundaciones

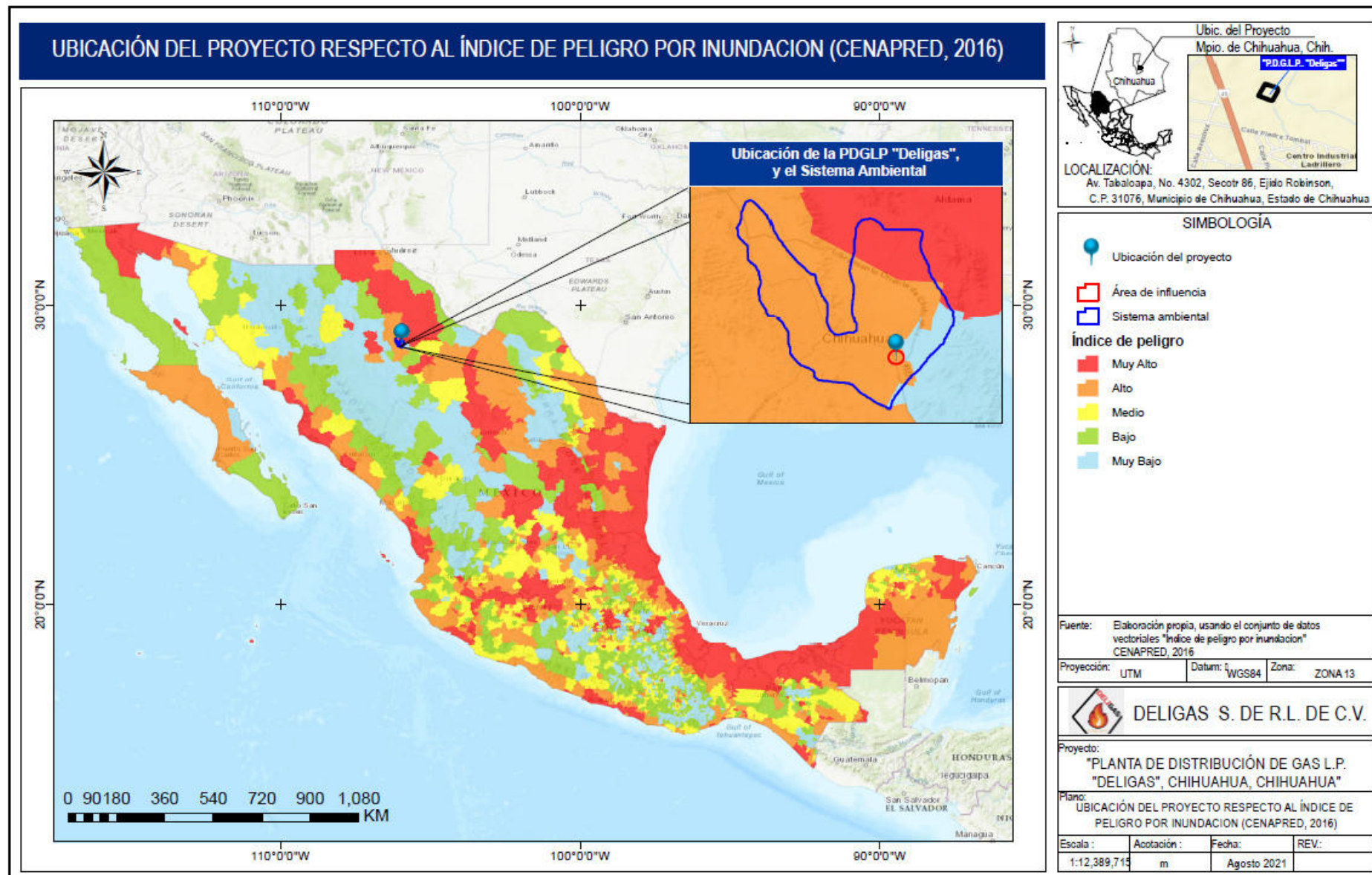
De acuerdo con la definición del Atlas Nacional de Riesgo, se entiende por inundación: aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura. Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente.

Debido a su ubicación geográfica en México, una de las causas de las lluvias intensas que generan inundaciones son los ciclones tropicales. Se puede afirmar que en cualquier región de México existe la posibilidad de sufrir inundaciones; sin embargo, las inundaciones más frecuentes se dan en las partes bajas o frente a las costas.

Tomando en cuenta lo anterior, y verificando la base de datos del área de Riesgos Hidrometeorológicos del CENAPRED, a nivel municipal en formato shape podemos generar la siguiente figura donde se aprecia que, el Sistema Ambiental presenta tres índices de vulnerabilidad de inundación, siendo de Muy bajo, Alto y Muy alto.

Particularmente el Área del Proyecto y su Área de Influencia se ubican en una zona con riesgo Alto sobre la vulnerabilidad de inundación. De tal forma que se considerarán las medidas pertinentes durante la construcción de la Planta, así como en su operación, evitando afectación en las instalaciones y equipos.

Fig. 34. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto al índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2016).



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

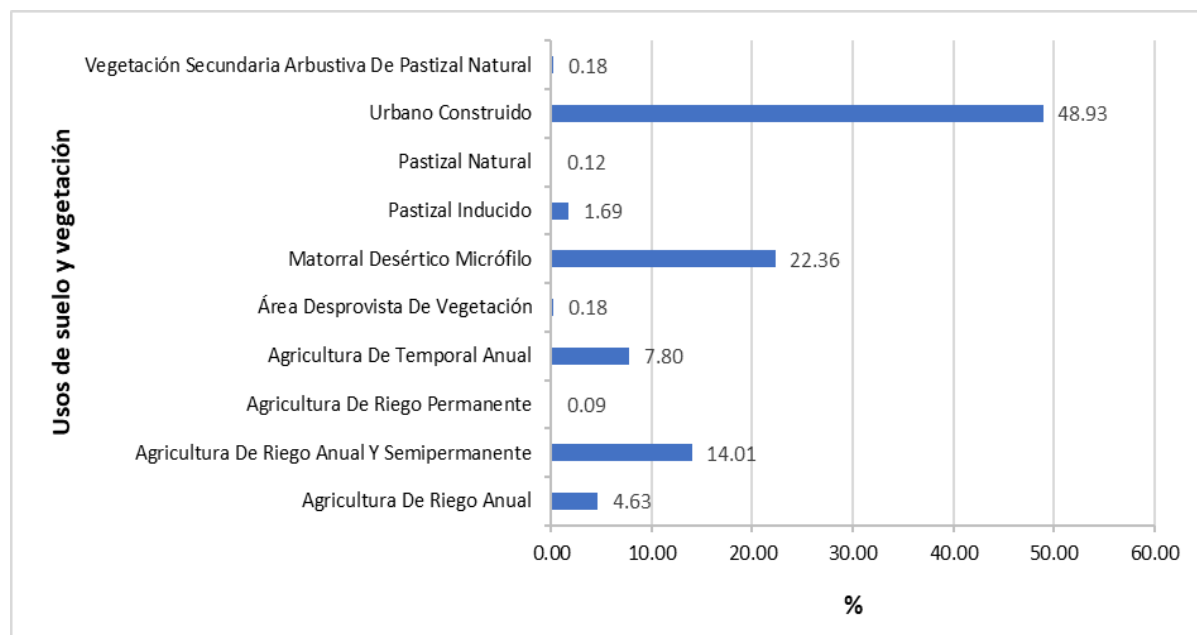
IV.2.2 Aspectos bióticos.

IV.2.2.1 Uso de Suelo y Vegetación

De acuerdo con la cartografía del INEGI, serie VI (2016,) dentro del Sistema Ambiental delimitado podemos encontrar 10 diferentes usos de suelo y vegetación, de los cuales el uso de urbano construido es el que cubre la mayor proporción del SA, abarcando más del 48% de su superficie, seguido de Agricultura de riego y temporal con el 26.5%. A continuación se presentan los distintos usos de suelo y vegetación, así como la superficie que abarcan en el SA.

Tabla 9. Usos de suelo y vegetación presentes en el Sistema Ambiental (Serie VI, INEGI 2016).

Descripción	Superficie (ha)	Superficie (%)
Agricultura De Riego Anual	2,195.37	26.53
Agricultura De Riego Anual Y Semipermanente	6,640.53	
Agricultura De Riego Permanente	44.43	
Agricultura De Temporal Anual	3,700.14	
Área Desprovista De Vegetación	86.03	0.18
Matorral Desértico Micrófilo	10,603.73	22.36
Pastizal Inducido	801.33	1.69
Pastizal Natural	56.83	0.12
Urbano Construido	23,201.34	48.93
Vegetación Secundaria Arbustiva De Pastizal Natural	83.58	0.18
Total general	47,413.32	100



Gráfica 7. Usos de suelo y vegetación presentes en el Sistema Ambiental (Serie VI, INEGI 2016).

Ahora bien, considerando la ubicación del proyecto y según la cartografía de INEGI serie VI, este recae sobre Urbano construido, Agricultura de riego anual y semipermanente, así como vegetación considerada como Matorral desértico micrófilo (MDM).

A continuación, se describen los demás usos de suelo y vegetación presentes en el Sistema Ambiental definido:

Urbano construido

Área cuyos componentes ambientales han sido transformados para el desarrollo urbano, de manera que desde el punto de vista geoespacial no se tiene cobertura forestal sobre esta área.

Se tiene presencia de especies ornamentales como son: Palmeras, palo verde o retama, huizaches, acacias, truenos, encinos, mimbre, pirul, cedros, y truenos.

Agricultura de riego anual y semipermanente

Utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo, la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada, por bombeo desde la fuente de suministro o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba.

En el régimen de riego las áreas de agricultura son dedicadas a la producción de forrajes como alfalfa y avena achicalada; frutales con un 97% de nogal; granos como maíz y el resto de oleaginosas en su mayoría de algodón; y hortalizas como papa, chile, cebolla, y sandía, entre otros.

Agricultura de temporal anual

La agricultura de temporal está dedicada en su mayoría a la producción de forrajes, además de granos. Sorgo y frijol son los cultivos que mayor superficie en la región 05 Chihuahua

Pastizal inducido

Esta comunidad resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación natural era el bosque, llanuras y matorral xerófilo, estas no suelen presentar prominencias arbustivas ni arbóreas y cubren el sustrato casi en su totalidad, con una altura de 10 a 15 cm, y una disposición horizontal cerrada, las especies dominantes pertenecen a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae.

Matorral desértico micrófilo

El matorral desértico micrófilo (MDM) agrupa las comunidades en que las plantas que imprimen el carácter fisonómico a la vegetación corresponden a arbustos de hoja o foliolo

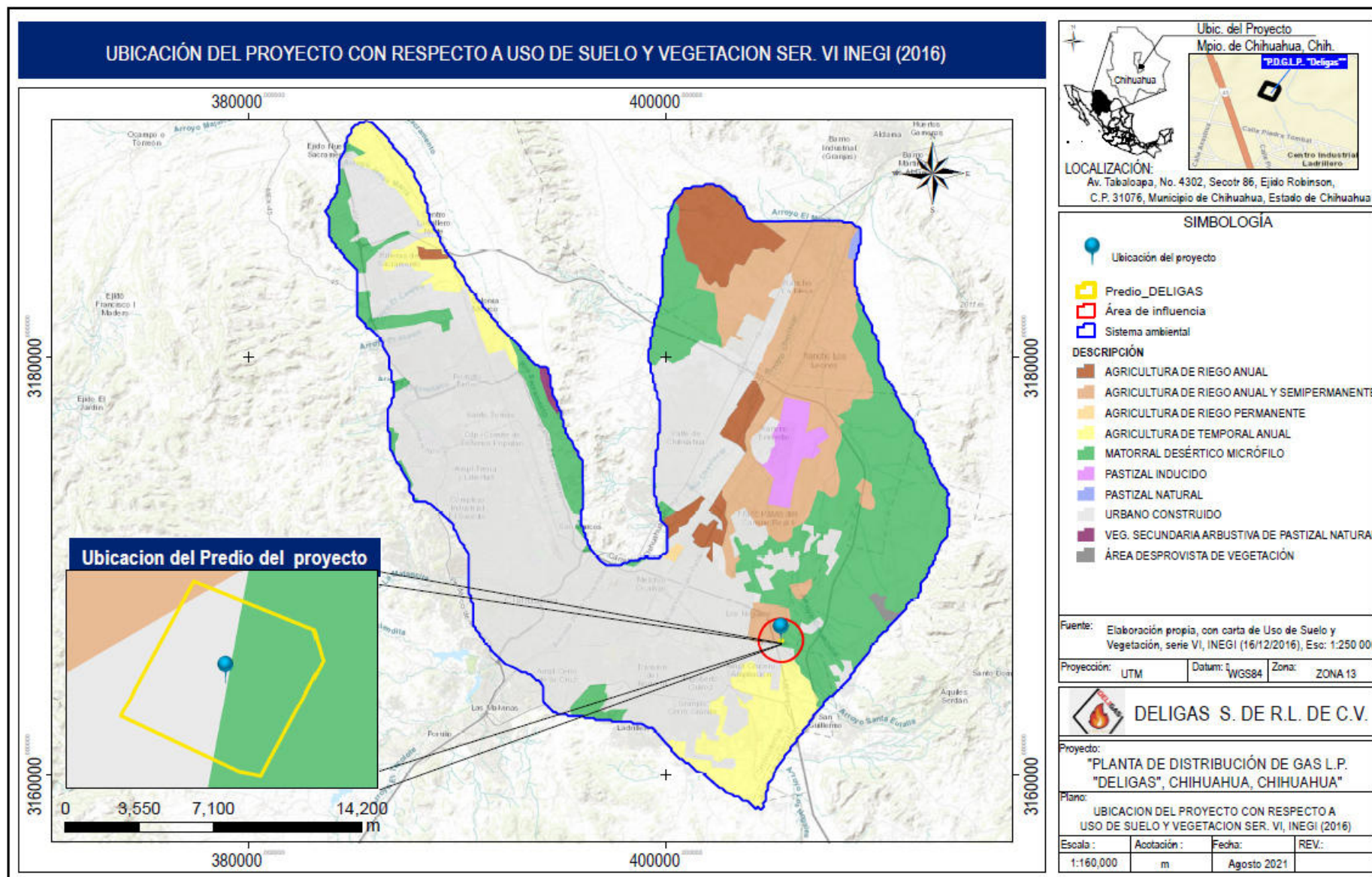
pequeño. Estas agrupaciones son las que ocupan la mayor parte de la extensión de las regiones áridas de México. En el matorral desértico micrófilo predominan los elementos arbustivos de hoja pequeña que incluyen casi siempre a *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua* (Rzedowski, 2006).

Especies del estrato arbustivo presentes en el Matorral desértico Micrófilo: *Acacia sp.*, *Aloysia sp.*, *Mimosa sp.*, *Opuntia sp.*, *Larrea tridentata* y *Prosopis glandulosa*.

Las especies del estrato herbáceo son *Bouteloua gracilis*, *Viguiera stenoloba*, *Ambrosia psilostachya*, *Bouteloua hirsuta*, *Eragrostis obtusiflora*, etc.

Sin embargo, es importante mencionar que el área se encuentra altamente impactada en donde sus condiciones ambientales han sido modificadas por actividades antropogénicas inherentes al desarrollo de la mancha urbana y actividades agrícolas. Por lo que en el predio podemos encontrar especies herbáceas, en su mayoría compuesta por pastos y, algunos individuos arbustivo localizados de manera dispersa sin formar masas coetáneas a considerar como forestales.

Fig. 35. Distribución del Uso de suelo y la Vegetación Natural dentro del Sistema Ambiental (Serie VI, INEGI 2016).



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

IV.2.2.2 Fauna

El área de estudio se encuentra impactada por actividades antropogénicas y cambios de uso de suelo que se han presentado en el entorno durante varios años, principalmente por el crecimiento de la mancha urbana y el desarrollo de actividades agrícolas lo que lleva una conversión de tipos de vegetación a agricultura de temporal y urbano construido, principalmente.

La descripción relativa al recurso faunístico se establece a partir de revisión bibliográfica y a trabajos previos realizados en la zona para muestreo de pastizal natural y MDM, ya que de esta manera se puede inferir las especies que se distribuyen principalmente en áreas en donde la cobertura vegetal es buena, es decir, en el caso de vegetación de matorrales.

De este modo, de acuerdo con trabajos previos en la zona y revisiones bibliográficas, podemos determinar que algunas de las especies a encontrar en el Sistema Ambiental son las que se muestran en el siguiente listado potencial.

Tabla 10. Listado potencial de fauna a encontrar dentro del Sistema Ambiental.

Grupo faunístico	Familia	Nombre científico	Nombre común
Avifauna	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja
	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halcón Cernícalo
	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
	Columbidae	<i>Streptopelia de caocto</i>	Paloma de collar turca
	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos
	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Pájaro carpintero mexicano
	Lanidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto
	Poliopitilidae	<i>Poliopitila melanura</i>	Perlita del desierto
	Emberizidae	<i>Peucaea cassinii</i>	Zacatonero de cassinii
	Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra
	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln
	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toqui pardo
	Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero común
	Emberizidae	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer
	Emberizidae	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca
	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
	Fringillidae	<i>Carduelis pinus</i>	Jilguerito pinero
Mastofauna	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto
		<i>Lepus californicus</i>	Liebre torda
	Heteromyidae	<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro común
	Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano
	Cricetidae	<i>Sigmodon ochrognathus</i>	Rata algodónera raíz amarilla
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris

Grupo faunístico	Familia	Nombre científico	Nombre común
	Cricetidae	Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca
	Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca
Herpetofauna	Aspidoscelis	<i>Aspidoscelis exsanguis</i>	Lagartija cola de látigo
		<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste
		<i>Aspidoscelis uniparens</i>	Huico de pastizal del desierto
	Agkistrodon	<i>Agkistrodon contortrix</i>	Víbora
	Crotalus	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel de diamantes
		<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora de cascabel de rocas
		<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel de cola negra
		<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora de cascabel
		<i>Crotalus viridis</i>	Víbora de cascabel de pradera

Cabe destacar que en el sitio donde se llevará cabo el proyecto no registró la presencia de especies de vertebrados terrestres de importancia ecológica o con alguna categoría de protección conforme a la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, asimismo, no se registraron sitios de anidación o refugio de fauna silvestre que puedan ser afectadas por las actividades del proyecto, debido principalmente a que la zona ya se encuentra alterada por las actividades humanas, particularmente por la expansión de los asentamientos humanos y el incremento en la infraestructura urbana y de vías de comunicación.

IV.2.3 Paisaje

Para fines de este estudio, el paisaje es definido como la percepción que se posee de la ubicación del proyecto, considerando sus componentes bióticos (tipos de vegetación y fauna), y abióticos (topografía, hidrología y clima), así como las interacciones naturales o humanas que actúan sobre dicho proyecto.

Para evaluar el componente paisaje, se determinó el valor intrínseco de éste y su grado de vulnerabilidad ante los componentes del proyecto, por lo que se consideraron las siguientes variables:

- I. **Visibilidad:** Entendida como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.
- II. **Calidad paisajística:** Incluye tres elementos de percepción: características intrínsecas de la trayectoria del proyecto (morfología, vegetación, hidrología), calidad visual del entorno inmediato (entre 300 y 600 m a partir del polígono del proyecto) y la calidad del fondo escénico o fondo visual.
- III. **Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual:** Entendida como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una obra o actividad sobre él y es evaluada a través de la capacidad que tenga el paisaje de absorber visualmente modificaciones de su calidad visual (Capacidad de absorción visual).

El Sistema Ambiental del Proyecto se encuentran cubierto por varios usos de suelo y vegetación, entre los que podemos definir urbano construido, agricultura de riego y temporal, matorral desértico micrófilo, pastizal natural e inducido, vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural y áreas desprovistas de vegetación.

Por ello, considerando las variaciones en la vegetación, uso de suelo y relieve dentro del sistema ambiental del proyecto, para evaluar el componente paisaje se identificaron tres unidades paisajísticas, una denominada “**Áreas con vegetación**”, “**Áreas agrícolas**” y “**Zona urbana**”.

Tabla 11. Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el SA del proyecto.

Unidad de paisaje	Ubicación	Características
Áreas con vegetación	Sistema Ambiental; Área de Influencia,	Superficies cubiertas por vegetación de bosque de pino-encino, bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia; cuya estructura genera la interacción entre seres vivos y factores no vivos, dando la funcionalidad a este ecosistema.

Unidad de paisaje	Ubicación	Características
Áreas agrícolas	Sistema Ambiental; Área de Influencia; Área del Proyecto.	Zona con actividad agrícola de temporal y de riego; propensas a la erosión eólica, así como a la pérdida de la fertilidad del suelo.
Zona urbana	Sistema Ambiental; Área de Influencia.	Zona con actividad de uso habitacional, donde se han perdido en su mayoría los elementos naturales de la vegetación y el suelo, dando paso a actividades y servicios de desarrollo.

Visibilidad.

Los componentes que determinan los rasgos dominantes del paisaje (características de textura, variabilidad cromática y altura) en el polígono del proyecto y el área de influencia son la vegetación, edafología y la topografía (Bronchalo-González, 2002), por lo que la visibilidad se describió de acuerdo con la unidad de paisaje identificada para el polígono del proyecto.

En las **áreas con vegetación**, tanto la variabilidad cromática como la textura del paisaje dependen de la estacionalidad, por lo que durante la época de estiaje se observan comunidades herbáceas, arbustivas y arbóreas extensas de color amarillo y café y de tonalidades de verde, dominando estas superficies.

Las **zonas urbanas** se caracterizan por la modificación de los elementos naturales para permitir el desarrollo urbano, la presencia de vegetación natural y original es escasa, conservándose solo en áreas de recreación o como elementos de ornato en los camellones y aceras, además de estrato herbáceo. Lo que contribuye a que el paisaje esté dominado por colores grises y amarillos. De manera general las zonas urbanas no presentan variaciones en la calidad paisajística, donde la calidad es considerada como baja debido principalmente a la ausencia de componentes naturales.

En lo que se refiere a **áreas agrícolas**, de igual manera el medio ha sido modificado para dar paso a cultivos que forman parte de los satisfactores de las personas. La calidad ambiental es baja, principalmente por presentar una homogeneidad en los componentes de este.

El suelo es otro factor que define el en nuestra área de influencia se tiene presencia en las colindancias del predio, así como en buena parte del área de influencia del proyecto, principalmente donde se conserva la vegetación original, las tonalidades son verdes en primavera verano y ocre en invierno.

Tabla 12. Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el SA del proyecto.

Unidad de paisaje	Ubicación	Visibilidad del área de estudio
Áreas con vegetación	Sistema Ambiental; Área de Influencia,	La visibilidad en esta unidad paisajística es de mediana longitud de entre 2 a 4 kilómetros, la cual presentan elementos visuales atractivos y alternativos que producen una amplia gama de tonalidades, debido a las alturas y tipos de vegetación.
Áreas agrícolas	Sistema Ambiental; Área de Influencia; Área del Proyecto.	La visibilidad de esta unidad paisajística es amplia, ya que presenta espacios abiertos conformados por planicies, cultivos o campos abiertos, lo cual permite una panorámica amplia libre de obstáculos o elevaciones notorias que intervengan, por lo que la distancia de observación es superior a los 4 km en promedio.
Zona urbana	Sistema Ambiental; Área de Influencia.	La visibilidad en esta unidad paisajística es muy corta menor a un kilómetro, ya que el escenario paisajístico esta modificado y densamente lleno de elementos visuales no naturales que atraen y distraen la visión del espectador.

Calidad visual del entorno

Este nivel de percepción se considera como de transición entre la calidad intrínseca del polígono del proyecto y del fondo escénico. Se analizó en función de la vegetación, asentamientos humanos y presencia de cuerpos de agua.

Tabla 13. Descripción de las unidades de paisaje identificadas para el SA del proyecto.

Unidad de paisaje	Ubicación	Calidad visual del entorno
Áreas con vegetación	Sistema Ambiental; Área de Influencia,	La calidad visual de estos sitios es alta debido a que presentan elementos naturales que dan valor estético y cambios continuos en los fondos del paisaje y los colores que integran la escena visual. Todo esto genera un paisaje con una calidad visual muy buena que ofrece diversos servicios ambientales a los pobladores de la zona.
Áreas agrícolas	Sistema Ambiental; Área de Influencia; Área del Proyecto.	La superficie de esta unidad de paisaje se trata de planicies, en terrenos particulares cubiertos por cultivos agrícolas. Es un ecosistema continuo y visualmente monótono, sin elevaciones destacables en la escena visual. No existen obstáculos naturales que impidan la visibilidad en un radio de 360°.
Zona urbana	Sistema Ambiental; Área de Influencia.	Las superficies que ocupan estas superficies semi urbanas manifiestan como rasgo particular la modificación total del entorno paisajístico original, generando un escenario visual propio, en el que predominan las infraestructuras de servicios y comercios.

Calidad paisajística.

La calidad paisajística incluye tres niveles de percepción: las características intrínsecas del polígono del proyecto, analizadas a través de un reconocimiento en campo; la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico. La descripción de cada nivel se presenta más adelante.

Características intrínsecas del polígono del proyecto

Corresponde a un área perturbada, con escasa vegetación, en donde los servicios ambientales son mínimo o casi nulos, no requiere de un mayor análisis.

Calidad visual del entorno inmediato

Corresponde a una zona en la que prevalece una mezcla de infraestructura urbana en desarrollo y áreas con relictos de vegetación, así como campos agrícolas, por lo que predominan los colores verdes y amarillos.

Calidad del fondo escénico.

El fondo visual que se observa que de forma cercana al polígono del proyecto es medio en comparación con otros puntos dentro del SA. Ya que otras áreas se observa un fondo mucho más variado en textura y formas, debido principalmente a las elevaciones y vegetación que se ubica en las laderas de los cerros.



Foto 24. Calidad paisajística de las zonas cercanas al proyecto, debido a que la valorización de algunas características es totalmente subjetiva el grado puede variar, sin embargo, es evidente la presencia y actividades humanas.

**“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.**

IV.2.4 Medio Socioeconómico

Demografía

Para este punto trataremos los temas para el municipio de Chihuahua, de donde se muestra información de datos estadísticos por el INEGI. Cabe destacar que se obtuvieron datos de conteos internos del INEGI para la población económicamente activa del 2010 y para la población total, así como los índices de natalidad y mortalidad del conteo nacional del 2010. Para una mejor comprensión de la información se muestran las siguientes tablas.

Para el 2010 se tiene cuenta registro de población para el municipio de Chihuahua de **819,543 individuos** con un 48.74% de hombres y un 51.25% de mujeres, tanto que para el 2005 se registró una población total de 758,791 con un porcentaje similar de distribución de géneros que en el 2010. Para el 2010 se presenta un total de población de 819,543 habitantes de los cuales 272,401 son económicamente activos, presentando un 40.55% de la población.

Del total de nacimientos anuales, el 22.6% son en adolescentes, 31% en madres solteras, 29.2% en madres casadas, el 20.6% en Unión libre, el 30% entre separadas o divorciadas y solo el 1% son viudas.



Gráfica 8. Pirámide de edades por sexo de la población del Municipio de Chihuahua.

Dinámica de Crecimiento

Los censos realizados de 1900 a 2010, así como la Encuesta Intercensal de 2010 muestran el crecimiento de la población en el estado de Chihuahua, de acuerdo con esto la perspectiva poblacional en la ciudad de Chihuahua será de 1'037,061 habitantes para el año 2040, lo cual plantea una tasa media de crecimiento anual de 1.19% para el periodo comprendido entre los años 2005 a 2040.

Tabla 14. Indicadores demográficos de la población del Municipio de Chihuahua.

CONCEPTO	INDICADOR	PORCENTAJE
POBLACIÓN		
Población total	809,232	
Hombres	394,144	49.00%
Mujeres	415,088	51.00%
Población de 0 a 14 años	205,104	25.35%
Población de 15 a 29 años	210,830	26.05%
Población de 30 a 59 años	294,787	36.43%
Población de 60 años y más	63,974	7.91%
Relación de hombre/mujer ¹	95.32	
Edad Media ²	35	
NATALIDAD y FECUNDIDAD		
Promedio de hijos nacidos vivos ³	2.53	

Fuente censo de población INEGI, 2010

Tabla 15. Indicadores de población y vivienda para el Municipio de Chihuahua.

Indicador / Año	1990	1995	2000	2005	2010
Población total	516,153	613,722	657,876	748,518	809,232
Incremento poblacional		97,569	44,154	90,642	60,714
Ocupantes en viviendas particulares	514,545	610,514	651,266	746,460	781,588
Incremento de ocupantes en viviendas particulares		95,969	40,752	95,194	35,128
Promedio de ocupantes por vivienda particular	4.41	4.00	3.86	3.64	3.47
Total de viviendas					288,372
Total de viviendas habitadas	116,723	151,931	169,922	205,369	234,006
Viviendas particulares habitadas	116,669	151,501	168,646	205,281	225,474
Incremento de viviendas particulares habitadas		34,832	17,145	36,635	20,193
Viviendas particulares deshabitadas					43,662
Demanda de vivienda		23,992	10,558	26,152	10,123

Fuente censo de población INEGI, 2010

Equipamiento para la Educación

El renglón de equipamiento para la educación es de primordial importancia para el desarrollo social, su eficiente operación desde el nivel elemental hasta el superior es fundamental para incorporar individuos capacitados a la sociedad y al sistema productivo, contribuyendo al desarrollo integral de la población, en el 2007 se puede decir que la Ciudad está servida en cuanto a escuelas de todos los niveles de educación, sin embargo, se identifica una mala distribución de estas.

Jardines de niños: Se observa una distribución uniforme en la Ciudad de este tipo de equipamientos, Existen 307 jardines de niños.

Primarias: En total para la población entre los 6 y 12 años existen 265 escuelas en la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada, con un total de 92,239 alumnos; 82,525 (89.5%) en escuelas de gobierno y 9,714 (10.5%) en escuelas particulares. En el caso particular de las escuelas primarias, existe un amplio sector central en el que la población usuaria es menor al 15% de los habitantes, sin embargo, este sector cuenta con el mayor número de escuelas primarias de la ciudad.

En contraste, en la periferia, la población usuaria puede llegar hasta el 45% del total de habitantes quienes carecen de escuelas primarias suficientes, esta situación, que se repite en otros niveles de educación, genera largos desplazamientos, fomenta la dependencia del automóvil, dilata la consolidación y la calidad en la infraestructura del servicio, además que propicia la subutilización de edificaciones existentes.

Tabla 16. Indicadores de educación y escolaridad para el Municipio de Chihuahua.

CONCEPTO	INDICADOR	PORCENTAJE
EDUCACIÓN		
Grado promedio de escolaridad	9.31	
Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela	23,661	57.80%
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	15,767	38.50%
Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela	82,942	97.50%
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	1,511	1.80%
Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela	39,865	95.70%
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	1,732	4.20%
Población de 8 a 14 años que sabe leer y escribir	96,782	97.60%
Población de 8 a 14 años que sabe no leer y escribir	1,011	1.00%
Población de 15 años y más alfabeta	566,188	97.90%
Población de 15 años y más analfabeta	7,601	1.30%
Población de 15 años y más sin escolaridad	12,034	2.10%
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	148,805	25.70%
Población de 15 años y más con educación básica completa.	126,686	21.90%
Población de 15 años y más con educación pos-básica.	287,239	49.70%
Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	110,113	20.60%
Población de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	117,595	27.40%

Fuente censo de población INEGI, 2010

Secundarias: Existen en la Ciudad 80 escuelas secundarias brindando servicio a 43,194 alumnos. El 67.5% de las secundarias son de gobierno, en donde se atiende a 39,543 alumnos (91.54%), los restantes 3,651 asisten a escuelas particulares. Según el porcentaje de población entre 12-15 años, con respecto al total de la demanda se puede observar que las ubicaciones de las escuelas se concentran donde hay menor porcentaje de población en edad de acudir a la secundaria que son las zonas céntricas de la Ciudad. En contraste, existen algunas zonas al norte, noroeste que tienen una concentración alta de la demanda y existen pocas escuelas.

Educación Media: La educación media se imparte principalmente a los jóvenes entre los 16 y 19 años, en esta etapa escolar los alumnos se preparan ya sea para seguir estudiando la licenciatura (Bachilleratos Generales o Tecnológicos); o como enseñanza terminal para incorporarse al mercado productivo (Escuelas Profesionales Técnicas), Por lo que, en suma, para atender la enseñanza para la población entre los 16-19 años existen 68 escuelas con un total de 35,864 alumnos y 904 grupos. Concentrados en su mayoría en la zona central de la Ciudad.

Educación Superior: La educación superior en la Ciudad es cubierta por diversas instituciones públicas y privadas entre las que destacan la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), los Institutos Tecnológicos de Chihuahua I y II (ITCH e ITCH II), el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), entre otras, las cuales se ubican principalmente en el

centro, norte y poniente de la Ciudad, algunas de estas instituciones cuentan con planes de estudios de postgrado.

Equipamiento para la Salud.

El equipamiento para la salud es integrado por inmuebles que se caracterizan por la prestación de servicios médicos de atención general (medicina preventiva y la atención de primer contacto) y específica (medicina especializada y hospitalización), este sistema presta servicios determinantes del bienestar social, ya que la salud es parte integrante del medio ambiente y en ella inciden la alimentación y la educación, así como las condiciones físico-sociales de los individuos.

Tabla 17. Cobertura de servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.

Tipo	Cobertura	%
Población con seguridad social	669,784	90.95
Población abierta	66,673	9.05
Población total atendida	736,457	100.00
Población Municipio (censo 2005)	759,000	
Población Ciudad	713,613	

Fuente Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2015

De acuerdo con datos proporcionados por Servicios de Salud del Estado, la población con algún tipo de seguridad social corresponde al 90.95%, la población abierta corresponde al 9.05%.

Tabla 18. Derechohabencia a servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.

Instituciones	Cantidad	%
IMSS	528,465	78.90%
ISSSTE	83,450	12.46%
Pensiones civiles	43,174	6.45%
Servicio médico municipal	8,325	1.24%
PEMEX	1,405	0.21%
SEDENA	4,965	0.74%
Total	669,784	100.00%

Fuente Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2015.

De acuerdo con Servicios de Salud del Estado, de la población que tienen algún seguro social, corresponde al Instituto Mexicano del Seguro Social el 78.90% de los derechohabientes, por otra parte, en la encuesta aleatoria a hogares aplicada en el Estudio del Espacio Urbano se determinó que la población afiliada al IMSS era de 66%, a ISSSTE de 11.45% y a Clínicas privadas de 4.37%, el resto a otros centros de atención médica.

Tabla 19. Número de atenciones en servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua.

Servicio de salud	Población abierta que es atendida	%
IMSS oportunidades	4,589	6.88%
ICHISAL	12,852	19.28%
SSCH Seguro popular	49,232	73.84%
Total	66,673	100.00%

Fuente Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2015

Crecimiento Urbano.

El Crecimiento de la zona urbana de la Ciudad de Chihuahua y sus alrededores ha sido acelerado a partir de la década de los noventa, durante el período de 1980 a 1995 el ritmo de expansión fue del 48%, de la misma forma de 1980 al 2005 la superficie urbana creció más del doble, es decir que paso de 8,489 Has. a 19,024 Has.

Tabla 20. Determinaciones del crecimiento de la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua.

CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA		
Periodo	Superficie de mancha urbana	% de crecimiento
1990	15,097.91 Has	sin dato
1990 / 1995	16,515.04 Has	9.39%
1995 / 2000	18,055.04 Has	9.32%
2000 / 2005	19,024.07 Has	5.37%
2005 / 2010	23,601.36 Has	24.06%
2010 / 2015	25,041.93 Has	6.10%

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2016.

Tabla 21. Indicadores del crecimiento poblacional y su relación con la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada.

Año	Población Total	Tasa de Crecimiento Poblacional	Superficie Urbana (Has)	Superficie Urbana (km2)	Densidad de Población (Hab/Ha)
1960	150,430				
1970	257,027	5.50	3,815.78	38.16	67.36
1980	385,603	3.90	8,489.16	84.89	45.42
1990	516,153	3.00	15,097.91	150.98	34.19
1995	613,722	3.00	16,515.04	165.15	37.16
2000	657,876	1.60	18,055.04	180.55	36.44
2005	748,518	2.62	19,024.07	190.24	39.35
2010	809,232	1.64	24,367.22	243.67	33.21
2012*	834,642	1.56	25,959.98	259.59	32.15

Fuente de la información: Censos de Población y Vivienda 1980, 1990, 2000, 2010. Censos de Población y Vivienda 1995, 2005. Sistema de Información Geográfica IMPLAN.

Factores Socioculturales

Las difíciles condiciones de la geografía chihuahuense dieron forma al carácter de sus habitantes, quienes al igual que la mayoría de sus compatriotas norteros han forjado su tenacidad y perseverancia gracias a la dura labor que significa obtener del árido suelo algo de alimento y agua para el sustento de su familia y su ganado. Esto, aunado a la característica hospitalidad y buena disposición de ayudar de los mexicanos, conforman el perfil del afanoso chihuahuense.

Es así como, en un suelo poco propicio para la agricultura, los colonizadores europeos, misioneros e indígenas aprendieron a desarrollar técnicas para conservar los alimentos ya que los periodos de cosecha eran breves y escasos. Así, nacen los chacaes (maíz seco), chile pasado, conservas de frutas y frutas deshidratadas, carne deshidratada o cecina, y el famoso “queso ranchero” hecho de leche de chiva o de res.

Por lo que hoy, la sociedad chihuahuense está conformada por grupos indígenas que aún conservan sus raíces y tradiciones muy arraigadas, actualmente, el grupo principal en número e influencia cultural en el estado es el de los tarahumaras. Habitantes originales de estas tierras, fueron forzados a retirarse a vivir en una porción de las montañas de la Sierra Madre Occidental, hoy conocida bajo el nombre de Sierra Tarahumara. Como sucede en el resto del país, este grupo étnico se encuentra entre los más pobres y marginados del estado. Parte de su economía se sustenta con la venta de Solís y vitícolas, ollas y vasijas de barro y textiles y joyería de chaquiras que ofrecen en sitios turísticos del estado.

Otro grupo cultural de gran influencia en la vida económica y cultural de Chihuahua es el de los menonitas, a principios del siglo XX, obteniendo excepcionales concesiones de parte del gobierno mexicano en turno, el Gral. Álvaro Obregón, llegaron a la comunidad de Santa Clara cientos de familias menonita procedentes de Canadá, pero originarios de Holanda. Su origen europeo, su religión única, la frugalidad que rige cada aspecto de su vida y su característica dedicación al trabajo comunitario llegaron con todos ellos para quedarse; y hoy, Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua es una floreciente comunidad de origen menonita.

Estructura del Empleo

Condiciones generales del empleo en Chihuahua, disponibilidad, nivel de ingreso, necesidades de las empresas en cuanto a nivel de estudios, género, edades. Los resultados del índice de densidad de empleo señalan una concentración de éste en el centro y subcentro de la ciudad, que además disminuye en función de la distancia a estos lugares. Sin embargo, las plantas de la industria maquiladora escapan a este patrón, las cuales concentran un número alto de empleos en áreas relativamente pequeñas y alejadas del centro.

El empleo de comercio y servicios tiene la mayor densidad en el centro histórico y a lo largo de las principales vialidades que cruzan la ciudad de norte a sur y de poniente a oriente. Hacia el norte existe una zona de la ciudad que tiene la misma densidad de empleos de comercio y servicios que las áreas más densas del centro histórico, lo cual es una muestra del proceso de

descentralización del empleo terciario que se encuentra en curso y que en un futuro generará la formación de un centro principal en esa dirección.

De la misma manera los nuevos desarrollos comerciales que se localizan hacia el oriente han incrementado la densidad de empleo de este sector, en el resto de la ciudad la densidad de empleos es muy baja producto de localizar zonas habitacionales principalmente.

Por su parte el empleo manufacturero no tiene un patrón de localización central ya que se localiza hacia los extremos de la ciudad sobre las principales arterias que comunican la ciudad de sur a norte con el fin de dar accesibilidad a la entrada de insumos y la salida de productos terminados que se dirigen al mercado de Estados Unidos. Las densidades más altas se localizan en el Parque Industrial Américas (348 a 421 empleos por hectárea), Parque Industrial Chihuahua (178 a 279 empleos por hectárea).

De acuerdo con la conformación de las nuevas zonas industriales en la ciudad, se establece el criterio de que el empleo actual maquilador genera un indicador de 39.2 empleos/ha tomado en consideración los empleados y superficie de terreno por planta existente lo cual obedece a la optimización y automatización de procesos industriales lo cual explica el decremento de densidad.

La ocupación de la industria en la ciudad tiende a conformar parques industriales con posibilidad para la instalación de industria de tipo diverso de bajo impacto debido a la fuerte normatividad vigente encaminada a mitigar los impactos y riesgos posibles a la población habitante colindante. Dicha tipología incrementa las posibilidades de convivencia de la industria con usos potencialmente complementarios tales como comercio y servicios, equipamiento y el habitacional

Asimismo, parques industriales de tamaño pequeño y mediano (SUPRA, INTERMEX, IMPULSO) que promueven espacios en número limitado. La promoción del desarrollo industrial recae en la Promotora de la Industria Chihuahuense, organismo público descentralizado de la Secretaría de Desarrollo Industrial creado en 1980.

Estructura del Sector Comercial y de Servicios.

Organizaciones, empresas y actores de sector comercial y de servicios que tienen presencia en la ciudad, así como la importancia que tiene para la economía de la ciudad.

De acuerdo con la información de los Censos Económicos 1989 de INEGI, la población ocupada en la ciudad de Chihuahua en los sectores de comercio y servicios es de 35.9% de la población económicamente activa, lo cual representa al sector económico de mayor presencia en la ciudad.

El comercio y servicios se ha concentrado en la zona central de la ciudad, se ha conformado una estructura vial condicionada a otorgar accesibilidad al centro de esta accediendo por Av.

Teófilo Borunda, Av. Pacheco, Av. Ocampo, Av. Independencia, Av. 20 de noviembre conformándose como corredores principales. La concentración de empleos comerciales es alta.

De acuerdo con la información de los Censos Económicos 2014 de INEGI, la población ocupada en la ciudad de Chihuahua en los sectores de comercio y servicios es de 55.9% de la población económicamente activa, lo cual representa al sector económico de mayor presencia en la ciudad.

Tabla 22. Indicadores de la población económicamente activa en relación con el sector comercio de la Ciudad de Chihuahua.

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS SELECCIONADAS DE LAS ACTIVIDADES COMERCIALES POR SECTOR DE ACTIVIDAD 1998						
SECTOR / SUBSECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS	OCUPADO PERSONAL	REMUNERACIONES (Miles de pesos)	PROD. BRUTA TOTAL (Miles de pesos)	INSUMOS TOTALES (Miles de pesos)	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (Miles de pesos)
COMERCIO AL POR MAYOR	1,026	9,110	391,957	3,146,789	1,089,028	2,057,761
COMERCIO AL POR MENOR	8,542	27,004	542,345	3,584,861	909,694	2,675,167
TOTAL	9,568	36,114	934,302	6,731,650	1,998,722	4,732,928

Fuente; Censos Económicos INEGI, 2014

Estructura Urbana

El patrón de ocupación que sigue la ciudad de Chihuahua es básicamente horizontal, con un gran consumo de suelo. No obstante, en los últimos tres años ha comenzado una tendencia de crecimiento vertical que se ve reflejada en la construcción de edificios de uso mixto con uso habitacional, comercio y servicios. Es importante puntualizar que este modelo de desarrollo va dirigido a un mercado de nivel de renta alto, lo que representa menos del 8% de la población.

Las zonas habitacionales mantienen un esquema de desarrollo cerrado, aislado y discontinuo de la traza urbana. Son generados bajo procesos masivos de zonificación y privatización, lo que impone, por un lado, un importante incremento de movilidad residencial y el consecuente aumento en traslados debido a las amplias distancias hacia los centros de trabajo y equipamientos; por otro lado, ha ocasionado que los ciudadanos absorban los problemas que son responsabilidad del sector público tales como mantenimiento, mejora y consolidación de los asentamientos.

Otra consecuencia de esta configuración territorial es la falta de consolidación urbana integral la cual representa un elemento fundamental para la ciudad y debe ser considerada en tres vertientes; por una parte, los asentamientos periféricos, construidos bajo los conceptos de exclusividad y seguridad, relativamente recientes, implican acciones orientadas a superar las deficiencias y carencias de equipamiento y servicios urbanos, que generen mejores condiciones de vida.

Por otra, la ocupación de áreas vacías, subutilizadas y de potencial desarrollo dentro del casco urbano, que cuentan con todos los servicios, equipamiento e infraestructura, y que pudieran actuar como fuerza motriz de la no segregación espacial a través del mercado inmobiliario. Y finalmente, los asentamientos con alto grado de marginación y pobreza urbana, que carecen del acceso a infraestructura básica y servicios públicos, ubicados en zonas periféricas, lo que implica grandes distancias hacia centros de trabajo y equipamientos de salud, educación, asistencia social, recreación y cultura, entre otros

Usos del Suelo Urbano.

Como se mencionó anteriormente, el área urbana ha crecido a 25,041.93 has de las 24,364.91 has con las que contaba al año 2013. Dicho factor representa un incremento del 1.03% en un periodo de 2 años. Las reservas territoriales para el desarrollo significan casi un 17% de la superficie total del Centro de Población y se preserva un 51% de superficie con carácter y vocación ambiental. Se observa que la zona de reserva ha decrecido en cuanto a superficie en relación con el área que se ha venido urbanizando. Al año 2013 dicha zona acondicionada con usos de suelo urbanizables contaba con 13,931.26 has de superficie y al año 2015 representa 13,267.84 has lo cual significa una disminución de 0.95%. Con estas cifras se concluye que, en los últimos 2 años, se ha privilegiado el desarrollo de lotes dentro de la mancha urbana antes que la explotación de las zonas de reserva y preservación ecológica, propiciando un mejor aprovechamiento del suelo servido y encaminándonos hacia un crecimiento sustentable.

Por otro lado, las reservas territoriales sufren afectaciones debido a la implementación de nuevas vialidades de primer orden, principalmente por la prolongación de la Av. Teófilo Borunda y los libramientos Poniente 5 y Oriente Chihuahua. La proyección de dichas vialidades atraviesa 718 lotes que tienen una superficie total de 19,132.90 Has. 18

Infraestructura vial.

La infraestructura vial es un sistema integral a través del cual se otorga conectividad terrestre para el desplazamiento de personas y carga de forma confortable y segura; su posición es estratégica ya que reviste una enorme importancia para el desarrollo económico de la ciudad, el municipio y la región. Por esta razón, su construcción y mantenimiento son temas que requieren especial atención. La ciudad de Chihuahua presenta significativos avances en materia de infraestructura vial.

Tabla 23. Infraestructura vial existente en la Ciudad de Chihuahua

Tipo de Infraestructura	Cantidad	Condición de la infraestructura
Caseta de cobro	2	Existente
Distribuidor vial	14	Existente
Intersección a semaforizar	10	Existente
Paso a desnivel inferior	7	Existente
Paso a desnivel superior	54	Existente
Puente sobre río o barranca	18	Existente
Puente vehicular	48	Existente
	153	

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, 2016.



A la fecha cuenta con 15 distribuidores viales, 28 puentes vehiculares, 335 km de vías primarias, 15 pares viales, 68 km de circuito interior y 94 km de libramientos que dan soporte al funcionamiento de la ciudad. Estas obras interconectan los puntos de producción y consumo de la región, permitiendo realizar actividades productivas, de servicios, de distracción y turísticas.

En los últimos 5 años, la mancha urbana ha presentado una importante desaceleración en su ritmo de crecimiento al pasar de 23,601.36 has en el año 2010 a 25,041.93 has en el presente año, 2015. Lo anterior significa una disminución de la tasa media de crecimiento de 4.41% a 1.19% anual respecto al quinquenio anterior. Esto se traduce en un mejor aprovechamiento del suelo servido al interior de la ciudad. La estructura vial tiene una traza irregular, con una marcada falta de continuidad propia de desarrollos urbanos que siguen modelos suburbanos de vivienda unifamiliar, con una sectorización muy fuerte de la ciudad.

No obstante, la proyección de vialidades hacia la zona poniente y norte de la ciudad provoca expectativas de crecimiento; destacan el Libramiento Poniente 5, la vialidad Eugenio Prado Proaño, además de la prolongación de las avenidas Alejandro Dumas y Anthony Queen al norte de la ciudad. Esta expectativa de crecimiento conlleva importantes desafíos en la inversión para la dotación de infraestructura, cuidado del medioambiente y una administración del territorio más acuciosa para la cobertura de servicios públicos.

Por otro lado, como consecuencia de la baja consolidación en zonas periféricas y factores de dispersión que aún prevalecen en la ciudad antes mencionados, la densidad poblacional promedio sigue siendo baja sin embargo se detectan algunos sectores densamente poblados, ubicados principalmente al norte y norponiente de la ciudad, la zona centro y centro sur, así como la zona oriente; algunos de los cuales presentan actualmente con fuertes carencias en cuanto a accesibilidad y consolidación de equipamiento. Si bien en algunos puntos de la ciudad, sobre todo al norte, se han dado condiciones de crecimiento, la traza y su ocupación no están consolidadas debido a que cuenta con grandes vacíos intermedios, fenómeno que resulta de la parcelación de terrenos de origen ejidal.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

Derivado del trabajo de campo se tiene que el **SA** delimitado para el proyecto se encuentra en un proceso de cambio continuo debido a una gran actividad socioeconómica, lo que ha ocasionado, que se tenga una importante presencia en el SA propuesto del desarrollo urbano y agrícola, por lo que por consecuencia el deterioro de la Vegetación presente es muy marcada.

Si bien en el **SA** se tiene presencia de ecosistemas nativos, estos están sujetos a una gran presión antrópica, la cual ha sido acotada, por las restricciones de uso de suelo, y en parte por la dificultad de acceder a estas superficies (pertenecen a zonas alejadas), lo que ha favorecido que aún se tengan ecosistemas primarios en proceso de degradación. Sin embargo, de no establecer medidas más rigurosas para la conservación y preservación de estas áreas, se prevé su aprovechamiento a largo plazo y por tanto la expansión de las actividades agrícolas, pecuarias y de la mancha urbana, principalmente.

El uso actual de suelo es principalmente urbano construido, seguido de agricultura, matorral desértico micrófilo y pastizales, lo que nos indica una fuerte presión en el SA delimitado por el desarrollo de actividades antropogénicas, lo que origina la remoción por completo de la vegetación.

En este contexto el hábitat dentro del área de influencia indirecta propuesta para el proyecto va perdiendo sus características originales, lo que ocasiona el desplazamiento de la fauna hacia otras zonas menos perturbadas donde aún encuentran mejores condiciones ambientales.

No hay medidas que intervengan en retroalimentación positiva a la recuperación del ecosistema, debido a la dinámica socio – económica que se da, independiente de que la planta exista o no, no se prevé que sea posible establecer políticas que terminen en acciones ejecutables para recuperar las cubiertas vegetales.

Por otro lado, es también previsible que en largo plazo se fomente el cambio de uso de suelo para expansión de la mancha urbana o bien para el aprovechamiento agrícola.



CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO V.	1
Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.	1
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	3
V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.	3
V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.	5
V.1.3 Indicadores de Impacto Ambiental y estimación cualitativa de los cambios generados en el SA.	8
V.2 Técnicas para identificación y evaluación de impactos.	9
V.2.1 Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitoria 1996.	26
V.2.2 Caracterización, evaluación y tipificación de los Impactos.	33
V.3 Descripción de los impactos ambientales potenciales.	39
V.4 Delimitación del área de influencia.	41
V.5 Conclusiones.	42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Modificación de los componentes ambientales.	4
Tabla 2. Interacciones de las actividades con los componentes ambientales.	7
Tabla 3. Factores y componentes ambientales susceptibles de afectación.	8
Tabla 4 Calidad Ambiental del SA en función de la vegetación.	9
Tabla 5 Etapas del proceso de identificación y evaluación	11
Tabla 6 Identificación de interacciones Acciones – Componentes Ambientales.	13
Tabla 7. Matriz de Identificación de Impactos.	33
Tabla 8. Indicadores de impacto ambiental.	41



CAPÍTULO V.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Hay impacto ambiental cuando una actividad o asociación de actividades produce una alteración, favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

Hay que hacer constar que el término impacto no implica únicamente negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación.

Con base en la descripción del **SA** en el capítulo anterior, en este apartado se identificarán y señalarán los impactos ambientales que el proyecto puede ocasionar al ambiente, en sus diferentes etapas.

La identificación, caracterización y evaluación de los mismos estará en función de los componentes ambientales que se verán afectados directamente por la ejecución de las actividades y obras que comprende el proyecto; adicionalmente se consideró también el impacto potencial que se tendría sobre los elementos bióticos que se encuentran dentro de su radio de afectación por la ocurrencia de un evento no deseado.

El ambiente es el conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas determinando su forma y evolución, sin embargo, para el hombre y sus actividades que sustentan el desarrollo, el ambiente puede entenderse como:

- * Una fuente de recursos naturales.
- * Un soporte de los elementos físicos que lo forman.
- * O bien un receptor de desechos y residuos no deseados (Gómez-Orea 1999).

De acuerdo con lo dispuesto en la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, dentro de este capítulo se identifican y analizan los posibles impactos que pongan en riesgo la viabilidad de los factores ambientales debido a la ejecución y operación del Proyecto.

En este sentido, la estructura y las funciones del ecosistema pueden ser modificadas por impactos ocasionados en algún componente ambiental, razón por la cual la evaluación se realizó a partir de la aplicación de sistemas metodológicos, para asegurar que todos los factores ambientales que intervienen sobre la zona del proyecto sean incluidos en el análisis, tal como se desarrolla en las secciones posteriores.

El análisis de los componentes físicos del sistema ambiental demuestra que la zona se encuentra en un proceso de deterioro de los componentes ambientales, debido al impacto causado por las actividades humanas; como se demostró en el Capítulo anterior, en el área de estudio en general se puede decir que el grado de deterioro de los componentes ambientales del predio, **AII** y **SA** están sometidos a un proceso de degradación por actividades pecuarias principalmente, aún se presentan áreas que conservan cobertura vegetal, pero ya en un proceso de transformación y fragmentación.

Por el tipo de obras a desarrollar la calidad del aire sufrirá una disminución, pero solo será temporal por lo que no se esperan afectaciones significativas.

Otro elemento importante es la modificación del paisaje, sin embargo, en este caso son alteraciones puntuales, en extensión, de manera que su afectación es de una intensidad baja sobre una unidad de relieve específica.

En primera instancia, la recopilación de información inherente al proyecto fue el primer paso a desarrollar. Esta documentación fue vital, puesto que permitió comprender las características del proyecto, que a partir de este conocimiento se identificaron las actividades de cada una de las etapas del proyecto y cómo influyen en los elementos ambientales.

La recopilación de información para cada uno de los tres componentes ambientales (abiótico, biótico y socioeconómico - cultural) se obtuvo a partir de los diferentes centros de documentación, tales como agencias gubernamentales, universidades, institutos, empresas privadas y asociaciones civiles, que contienen información al respecto, se incluyeron diversos documentos para su análisis, entre los que figuran cartas geográficas, foto mapas, espacio mapas, proyectos ejecutivos, libros, documentos técnicos y material de informática (discos de INEGI).

Así, una de las fases de mayor importancia para el desarrollo de este Capítulo, fue la revisión y análisis de la información disponible, para lo cual se determinó hacer acopio de aquella que fuera necesaria para el proyecto.

Con el fin de analizar y evaluar las afecciones ambientales durante cada una de las etapas del proyecto se deben considerar dos conceptos básicos:

Factor Medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las actividades asociadas al proyecto, cuyo cambio de calidad genera un impacto ambiental (Aguiló, et. al., 1991).

Impacto Medioambiental: alteración inducida por una actividad humana en el entorno. Este concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez Orea, 1999).

En congruencia con estas características ambientales que presenta el **SA** el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto, permitirá su inserción sin que modifique esencialmente las condiciones actuales, toda vez que en lo que respecta a los potenciales impactos ambientales negativos sobre los componentes bióticos los efectos negativos se restringen al predio seleccionado, aunado a lo anterior las obras y actividades no tendrán una influencia directa o indirecta sobre áreas de relevancia ambiental identificadas dentro del SA propuesto.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Para construir el escenario modificado es necesario reconocer que la ejecución de las actividades del proyecto produce impactos ambientales negativos y positivos, de manera igual que cualquier actividad productiva humana que incide directamente sobre el ambiente. Estos impactos ambientales son diversos, adversos, temporales, puntuales, mitigables y reversibles, de acuerdo con criterios que se definirán más adelante, de tal manera que el impacto ambiental que se está generando desaparece o disminuye a su mínima expresión con el simple hecho de dejar de realizar la actividad que lo produce o al aplicar una medida de mitigación, ejemplos serían; la afectación de la calidad del aire por la generación de polvos.

Los impactos ambientales negativos pueden ser tipificados como: permanentes o temporales, puntuales, mitigables y reversibles, de acuerdo con criterios que se definirán más adelante.

De acuerdo con la caracterización del **SA** realizada en el capítulo anterior tenemos que corresponder a un sistema ambiental cuyos componentes ambientales han sido modificados en distintos grados, en la mayor parte de la superficie es evidente la pérdida de cobertura vegetal, lo que ha motivado que, dentro de los pronósticos de crecimiento y desarrollo urbano de las localidades cercanas.

En el **SA** propuesto aún se tiene aprox. un 50 % de la superficie de matorral desértico micrófilo, el otro 50% esta ocupado por zonas de reserva territorial para el desarrollo urbano y asentamientos humanos y pastizales inducidos; pero se detecta una presión antrópica sobre las áreas que aun conservan vegetación natural y de no tomar acciones conjuntas se dará un proceso de deterioro de estas superficies. De manera que se prevé que la consolidación de la zona urbana implica que las áreas de pastizal sean transformadas en zonas urbanas a largo plazo.

En congruencia con estas características ambientales que presenta el **SA** la planeación para la instalación de la Planta de Distribución de Gas L.P., se ha proyectado en un predio que presenta un alto grado de perturbación, de forma que los efectos negativos sobre los componentes ambientales que se pudiesen generar por la ejecución de las actividades necesarias para desarrollar el proyecto se darán sobre componentes previamente afectados, de manera que no alteraran de forma significativa las condiciones ambientales del **AII** y del **SA** delimitados para el proyecto.

Con el desarrollo del proyecto los siguientes componentes ambientales se verán modificados:

Tabla 1 Modificación de los componentes ambientales.

Componente	Modificación
Flora	Es componente más perceptible y tiene los siguientes efectos. * Disminución de la cobertura vegetal, que afecta indirectamente al componente faunísticos, hídrico y suelo. * La pérdida de cobertura vegetal tiene efectos directos sobre servicios ambientales como: perdida de hábitats, refugios, alimentación.
Fauna	* La fauna es un componente que es afectado por la pérdida de vegetación, ya que al no tener sitios de refugio y/o alimentación, buscan otras áreas en donde encuentren sus satisfactores, de manera que ha pérdida de poblaciones de fauna por su desplazamiento. * Otras acciones que generan afectaciones a la fauna es la generación de ruido y la presencia del ser humano, ya que alteran el hábitat, y si bien no necesariamente se tiene la perdida de vegetación, el ruido, sobre todo, provoca el desplazamiento de la fauna a áreas en donde se sientan seguros.
Relieve de la superficie afectada.	Los cambios en la topografía de la superficie afectada ya que es necesario tener una superficie pareja y nivelada, por lo que si en el predio se tienen topomorfas o elevaciones significativas estas serán eliminadas y en general se cambia las curvas de nivel del área a afectar.
Suelos.	* El suelo será otro factor que se verá afectado de forma directa ya que el retiro de la vegetación deja las capas superficiales expuestas a los agentes meteorológicos por lo que se incrementa la posibilidad de la pérdida de la capa fértil, por el arrastre del agua pluvial o la dispersión por el viento. * Cambios en la composición del suelo ya que será necesario el aporte de materiales para mejoramiento del suelo. * Retiro de la capa fértil. * Cambio de uso de suelo.
Aire	* En lo que respecta al ruido y la generación de gases de combustión son acciones cuyos efectos negativos se reflejan en la disminución de la calidad del aire y el confort sonoro y cuyo medio de propagación es la atmosfera y por lo tanto no son susceptibles de acotarse al predio en donde se pretenden desarrollar las obras, no obstante, se estima que no se constituirán como una fuente que modifique la calidad de aire y el nivel de ruido que actualmente se tiene en el AI, ya que las acciones que los generan son en su mayoría temporales, es decir una vez que la acción se termina el efecto deja de producirse. No se prevé acumulación en ningún momento o circunstancia ya que el predio se ubica en espacios abiertos, facilitando su dispersión. De manera que tampoco se prevén afectaciones al ser humano.

También es importante señalar que de manera general la mayoría de las acciones físicas se acotan dentro de los límites del predio seleccionado para el desarrollo del proyecto, es decir, **10,000.00 m², que representa el 0.00002 % del SA delimitado y el 0.0027% de AI propuesta.** Si bien toda la superficie será afectada por el desarrollo de las obras, es una superficie que se encuentran previamente impactados por actividades antrópicas y en donde el componente florístico corresponde estrato herbáceo representado por pastos inducidos y arbustivos de especies comunes de ambientes perturbados, es decir, que la remoción de la cobertura vegetal tendrá efectos negativos poco significativos y no se pondrá en riesgo la continuidad de los procesos ecológicos del AI y SA delimitados.



V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Actividades y/o aspectos más relevantes del proyecto.

En este apartado se identificaron las actividades y aspectos del proyecto que pueden ocasionar impactos en el ambiente con base en lo descrito en el Capítulo II, utilizando esta información se elaboró una lista de verificación, ordenándose de acuerdo con las etapas del proyecto.

Para identificar las fuentes de cambio (interacción actividades del proyecto-componentes ambientales y sus efectos), en primera instancia se utilizará una lista de chequeo con el fin de identificar las interacciones que tendrán cada una de las actividades a desarrollar con los componentes ambientales, ya sea desde el aspecto biótico, abiótico, cultural, económico.

Esta es una técnica muy eficaz, y se constituye como un primer filtro para identificar qué actividades tienen un posible efecto sobre los componentes ambientales.



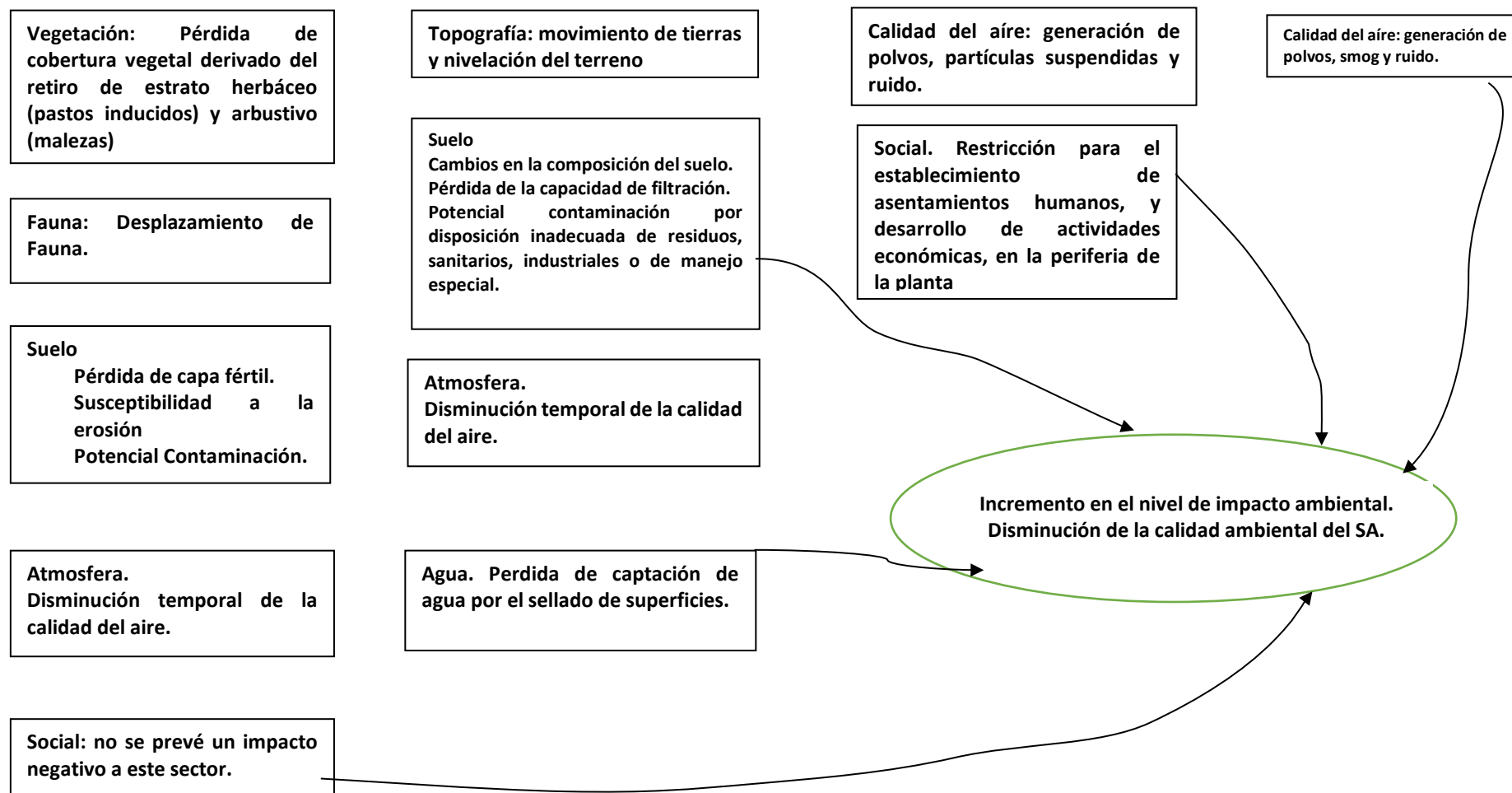
ETAPAS DEL PROYECTO

Preparación del sitio

Construcción

operación - Mantenimiento

Componentes ambientales que serán afectados.



"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Tabla 2. Interacciones de las actividades con los componentes ambientales.

Actividad	Componente del medio natural	Interacción
Etapas de preparación del sitio		
Limpieza y despilme	Flora	Eliminación del componente vegetal presente en el área.
	Fauna	Afectación a ejemplares de fauna de talla menor como roedores y pequeños reptiles que pudieran encontrarse en el área del proyecto.
	Suelo	Eliminación de la capa superficial del suelo, pérdida del mismo, generación de residuos sólidos.
	Aire	Generación de polvo y gases de combustión por la operación de maquinaria y vehículos automotores.
Etapas de construcción		
Nivelación, compactación, construcción de oficinas, barda, obras para alojar instalaciones, terracerías y pavimentos en interiores, cimentaciones, etc. Colocación de la obra mecánica, tuberías y sistemas de protección contra incendios.	Suelo	Modificación del relieve y compactación del suelo, ya que será necesario llevar a la nivelación del mismo, por el aporte de materiales terrígeno para la conformación de niveles y mejoramiento de suelos. Generación de residuos sólidos producto de los materiales utilizados para la construcción.
	Aire	Emisión de gases contaminantes (CO, CO ₂ , NO _x e hidrocarburos) como resultado de la combustión del diésel que utilizan los vehículos que empleados en la etapa de construcción. La generación de este tipo de emisiones provocará la contaminación del aire por humos, produciendo un impacto sobre la calidad atmosférica del sitio, ya que actualmente este tipo de emisiones no se presentan en el área.
	Paisaje	Modificación de la apariencia visual del paisaje de manera temporal durante las actividades de construcción, debido a la instalación de las obras civiles del proyecto.
Etapas de operación y mantenimiento		
Recepción de semirremolques o tracto camiones. Trasiego de Gas L.P. para su almacenamiento. Suministro de Gas L.P. a pipas de Reparto.	Suelo	Generación de residuos peligrosos, sólidos urbanos, orgánicos y de manejo especial cuya inadecuada disposición podrían constituirse como fuente de contaminación del suelo y visual. Generación de aguas residuales grises por el lavado de equipos, recipientes, pisos y maquinaria y sanitarias.
	Aire	Incorporación de gases de combustión a la atmósfera por la operación de vehículos con motores a base de gasolina o diésel.
	Paisaje	Modificación de la apariencia visual del paisaje por la permanencia de la infraestructura.
Etapas de abandono.		
Desmantelamiento: de edificios e instalaciones.	Suelo	Generación de residuos peligrosos por la presencia de hidrocarburos, que de no ser adecuadamente manejados y colocadas directamente en el suelo promoverán su contaminación con hidrocarburos. Residuos de Manejo especial como son restos de equipos, mangueras, accesorios que igualmente de no ser manejados adecuadamente serán una potencial fuente de contaminación del suelo.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

V.1.3 Indicadores de Impacto Ambiental y estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.

Las características de los indicadores utilizados para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos fueron las siguientes:

- ◆ Ser **representativos** del entorno afectado, y, por lo tanto, del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del proyecto.
- ◆ Ser **relevantes**, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ◆ Ser **excluyentes**, sin solapamientos ni redundancias.
- ◆ De **fácil identificación**, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- ◆ Cuantificables, dentro de lo posible.

Así, una de las fases de mayor importancia para el desarrollo de este Capítulo, fue la revisión y análisis de la información disponible, para lo cual se determinó hacer acopio de aquella que fuera necesaria para el proyecto.

Las visitas de campo permitieron describir con mayor detalle los diferentes aspectos ambientales del área del proyecto. Entre los elementos abióticos que se observaron fueron los geomorfológicos, edafológicos. Los elementos bióticos fueron cotejados para evaluar la riqueza, abundancia y distribución de flora, así como la observación de elementos indirectos de las actividades faunísticas.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

De acuerdo con la metodología propuesta para el proyecto en la tabla siguiente se presentan los factores y componentes ambientales que pueden verse afectados por la construcción y operación del proyecto. Otros factores junto con sus componentes

Tabla 3. Factores y componentes ambientales susceptibles de afectación.

Factor	Componente	Indicador de impacto
Fauna	Presencia de fauna	Eliminación de ejemplares de fauna o ahuyentamiento de los mismos.
Aire	Calidad del aire	Emisión de contaminantes, concentración de polvos y partículas en suspensión.
	Confort sonoro	Niveles de ruido en dB y su comparación con respecto a la NOM-080-SEMARNAT-1994.
Suelo	Calidad del suelo	Pérdida de propiedades, compactación y erosión.
Hidrología	Superficial y subterránea	Contaminación por acumulación de residuos y disminución del porcentaje del nivel de infiltración de agua por la compactación.
Paisaje	Calidad intrínseca	Atractivo visual derivada de características del paisaje.
	Calidad visual	Percepción humana del desarrollo del proyecto en paisaje.
Socio-económico	Economía local	Ocupación remunerada por el desarrollo del proyecto.
	Percepción social del proyecto	Aceptación del proyecto por los que directa o indirectamente se vean influenciados durante la operación del proyecto.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

La vegetación es uno de los indicadores que se constituye como un buen parámetro para calificar la calidad ambiental del **SA** y en función de este hacer una estimación de cualitativa de los cambios que se generarán sobre el **SA**, este indicador cumple con los siguientes requisitos:

Representativo. Permiten conocer el estado de naturalismo actual en el área de interés y evaluar las dimensiones de las alteraciones producidas.

Relevante. La información que aporta es representativa sobre la gravedad del impacto.

Cuantificable. Por medio del levantamiento de datos en campo.

De fácil Identificación. Porque es posible su percepción en el sitio de interés a primera vista.

La vegetación es parte fundamental de un sistema ambiental, ya que refleja tendencias de cambio, indicador de perturbación, por la importante relación que establece con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio, registra los cambios en la funcionalidad del sistema como consecuencia de la alteración en la estructura vegetal, además, retarda la erosión, e influye en la cantidad y calidad de agua, así como el mantenimiento de microclimas, y atenuación del ruido.

La calidad ambiental del **SA** en función de la Vegetación se puede definir de acuerdo a:

Tabla 4 Calidad Ambiental del SA en función de la vegetación.

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 en base a los atributos que caracterizan a los distintos ecosistemas.



Este indicador cumple con los siguientes requisitos:

Es representativo. Permiten conocer el estado de naturalismo actual en el área de interés y evaluar las dimensiones de las alteraciones producidas.

Relevante. La información que aporta es representativa sobre la gravedad del impacto.

Cuantificable. Por medio del levantamiento de datos en campo.

De fácil Identificación. Porque es posible su percepción en el sitio de interés a primera vista.

Con base en lo anterior podemos determinados que la calidad ambiental del Sistema Ambiental delimitado es Moderado, ya que presenta las siguientes características:

- 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.**

En congruencia con esto estimamos que los cambios que ocasionara la realización del proyecto en el SA serán poco perceptuales y no modificaran sustancialmente las condiciones ambientales que actualmente prevalecen ya que la mayoría de las interacciones de las actividades con los componentes ambientales son poco significativas y el nivel de perturbación que tiene el SA es de consideración.

actividades con los componentes ambientales son poco significativas.

V.2 Técnicas para identificación y evaluación de impactos.

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo del proyecto están en función de las características propias de la dimensión del proyecto y de los componentes ambientales ubicados dentro del predio así como el sistema ambiental determinado, todas las actividades tendrán impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter positivo o benéficos, entiéndase como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o negativos o adversos, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s). La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, compensarlos y/o restituirlos dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto.

Para identificar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman un proyecto se han creado numerosas técnicas de evaluación de impactos ambientales.

Estas técnicas, además de servir para identificar los impactos ambientales potenciales, también determinan los factores ambientales que deben incluirse en una descripción del medio afectado, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos, así como para permitir una evaluación sistemática de las alternativas posibles y una selección de las medidas ambientales a implementar.

Para la identificación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto se utilizó una combinación de métodos, en concordancia a lo antes referido, cuya secuencia de aplicación se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5 Etapas del proceso de identificación y evaluación

Etapas del proceso de identificación y evaluación.	Técnica empleada.
Identificación de las acciones del proyecto y factores ambientales.	Revisión de matrices genéricas preexistentes de relación causa – efecto. Opinión de expertos
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales.	Lista de chequeo.
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	Valorización y cribado y descripción de los impactos



V.2.1 Metodología de evaluación cualitativa.

Se procedió a identificar los impactos ambientales y a clasificarlos y calificarlos de acuerdo a su magnitud, intensidad e importancia.

Se califica el grado de afectación para cada atributo ambiental basándose en los siguientes criterios:

NATURALEZA O CARÁCTER DEL IMPACTO. Benéfico o adverso (positivo o negativo).

MAGNITUD. Referido al tamaño o cantidad. Se le ha asociado las expresiones: significativo, y poco significativo.

Mitigable. Indica el si se pueden ejecutar acciones que permitan disminuir sus efectos negativos, es mitigable o no mitigable.

tiempo en el que el factor o subfactor ambiental regresa a su forma original. Se caracteriza como temporal o permanente.

Tabla 6 Identificación de interacciones Acciones – Componentes Ambientales.

Clasificación de impactos					
PREPARACIÓN DEL SITIO					
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Transporte de equipo y maquinaria hasta el sitio.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	1. Alteración del Paisaje	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	2. Compactación indirecta del suelo por el tránsito de maquinaria y vehículos	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
		Usos	Cambio de Uso de Suelo.	Ninguna	N/A
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	3. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	Ninguna	N/A
			Percepción auditiva	4. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna. En el AI se realizan periódicamente actividades de movimientos de carros de ferrocarril, por lo que, la fauna presente es prácticamente nula.	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

Clasificación de impactos					
PREPARACIÓN DEL SITIO					
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Limpieza, despalme, excavaciones superficiales.	Flora.	Vegetación	Abundancia	5. Pérdida de cobertura vegetal (pastos inducidos, herbáceas y especies arbustivas)	Adverso, Poco significativo, Mitigable
			Diversidad	Ninguna, la diversidad de vegetación se distribuye en áreas que no serán afectadas.	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	6. Hábitats, sitios de refugio, o descanso de especies de fauna de talla menor.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
		Paisaje	Calidad	7. Alteración del Paisaje	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	8. Pérdida del humus por la eliminación de la capa superior del suelo,	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	9. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	10. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	11. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Percepción auditiva	12. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna-	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos

PREPARACIÓN DEL SITIO

Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Aportación de materiales pétreos y/o terrígenos para mejora de suelo.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	13. Alteración del Paisaje	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	14. Cambios en la estructura original del suelo por el aporte de materiales distintos a los del sitio.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
				15. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	16. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	17. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	18. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Percepción auditiva	19. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna.	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos

PREPARACIÓN DEL SITIO

Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Conformación de terraplenes que no requieren estabilización para todas diferentes áreas del proyecto	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	20. Alteración del Paisaje	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	21. El relieve del predio se verá modificado por elevar el nivel de la superficie requerida para el proyecto, dando paso a la vista de formas distintas a las originales	Adverso poco significativo.
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	22. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	23. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	24. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	25. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Percepción auditiva	26. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos					
PREPARACIÓN DEL SITIO					
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Compactación en todas las áreas que comprende el proyecto.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	27. Alteración del Paisaje	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna.	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	28. La compactación del suelo en la superficie requerida altera la composición y estructura del suelo, reduciendo su capacidad de filtración o infiltración.	Adverso, Poco significativo
				29. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	30. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
		Cantidad	Disminución de la recarga de mantos acuíferos	31. La disminución de la capacidad de infiltración del suelo ocasionará la disminución del volumen de agua pluvial que se infiltre al subsuelo	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	32. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
			Partículas Suspendidas	33. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Percepción auditiva	34. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia.	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos

Etapas de Construcción

Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Obra Civil: Cimentaciones para soportar La infraestructura civil y mecánica	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	35. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	36. Cambios en la estructura original del suelo por el aporte de materiales distintos a los presentes en el sitio.	Adverso poco significativo
				37. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	38. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	39. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	40. Incremento de partículas suspendidas por el movimiento de materiales.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Percepción auditiva	41. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos					
Etapa de Construcción					
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Habilitación de planchas de concreto y áreas de circulación interna	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	42. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna.	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	43. La habilitación de un suelo (concreto) de naturaleza más dura reducirá la capacidad de filtración o infiltración, del área requerida para el proyecto.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
				44. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	45. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
		Cantidad	Disminución de la recarga de mantos acuíferos	46. La disminución de la capacidad de infiltración del suelo ocasionará la disminución del volumen de agua pluvial que se infiltre al subsuelo	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	47. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	48. Incremento de partículas suspendidas por el movimiento de materiales.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Percepción auditiva	49. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
					N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
					N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos

Etapas de Construcción

Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Construcción de edificios.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	50. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	Ninguna	N/A
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	51. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	52. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	Ninguna	N/A
			Percepción auditiva	53. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos

Etapa de Construcción

Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Obra mecánica y tuberías de procesos: Montaje e instalación de los tanques de almacenamiento, equipos, tubería, instrumentación.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	54. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	Ninguna	N/A
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	55. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	56. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable.
			Partículas Suspendidas	Ninguna	N/A
			Percepción auditiva	57. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
					N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos

Etapas de Construcción

Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Obra eléctrica	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	NINGUNA	NA
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica		
		Topografía	Relieves y formas		
		Composición (Propiedades)	Químicas		
			Físicas		
		Usos	Cambio de Uso de Suelo.		
Pruebas, Capacitación, Adiestramiento y Condicionamiento:	Atmosfera (Aire)	Calidad	Incremento temporal de gases producto de la combustión.		
			Partículas Suspendidas		
			Percepción auditiva		
	Fauna	Cantidad	Abundancia		
			Diversidad		
		Procesos	Corredores Biológicos.		
			Especies en estatus.		
	Flora.	Vegetación	Hábitats.		
			Abundancia		
		Procesos	Diversidad		
			Corredores Biológicos.		
			Especies en estatus.		
			Hábitats.		

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos					
Etapas de Operación y Mantenimiento					
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Recepción de gas LP, transvase y almacenamiento. Trasiego de gas LP. Y reparto.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	58. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	Geología	Estabilidad geológica	Ninguna	N/A
		Topografía	Relieves y formas	Ninguna	N/A
		Composición (Propiedades)	Químicas	Ninguna	N/A
			Físicas	Ninguna	N/A
		Usos	Cambio de Uso de Suelo.	Ninguna	N/A
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	59. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
			Partículas Suspendidas	Ninguna	N/A
			Percepción auditiva	60. Incremento en el nivel de ruido.	Adverso poco significativo. Mitigable
	Fauna	Cantidad	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A
	Flora.	Vegetación	Abundancia	Ninguna	N/A
			Diversidad	Ninguna	N/A
		Procesos	Corredores Biológicos.	Ninguna	N/A
			Especies en estatus.	Ninguna	N/A
			Hábitats.	Ninguna	N/A

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos					
Abandono					
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	Clasificación
Desmantelamiento de las instalaciones y su retiro como residuos de acuerdo a su clasificación	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	61. Incremento de la presencia de contaminantes por la aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
			Percepción auditiva	62. Generación de ruido por la operación de motores y actividades de demolición y/o desmontaje de equipos.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	63. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	64. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial.	Adverso, Poco significativo, Mitigable
	Paisaje	Calidad del Paisaje	Imagen	65. Contaminación visual por el abandono de instalaciones	Adverso, Poco significativo, Mitigable

De la evaluación cualitativa de las acciones que generan un impacto sobre los componentes ambientales del sitio de interés tenemos los siguientes resultados:

Se identificaron 66 impactos distribuidos todos catalogados de la siguiente forma:

Por su Naturaleza, magnitud e importancia:

Adversos. Poco Significativos. Mitigables. 65

De acuerdo con clasificación cualitativa se prevé que los efectos negativos que se generen sobre los componentes ambientales por la ejecución de las actividades que comprende el proyecto son todos ADVERSOS, PERO POCO SIGNIFICATIVOS.

Esto es de esperarse pues es evidente que la superficie que requiere el proyecto es muy pequeña, los **2,438.15 m²** que serán afectados solo representan el **0.005% %** del **SA** delimitado, aunado a lo anterior si consideramos que la mayor parte de la superficie a afectar a sido previamente impactada, lo que significa que el desarrollo del proyecto no incrementa el nivel de impacto ambiental.

Por su etapa en donde se generan.

Etapas de preparación del sitio se generan 34 impactos.

Etapas de construcción se generan 23 impactos.

Etapas de Operación y Mantenimiento se generan 3 impactos.

Etapas de Abandono se generan 5 impactos.

De lo anterior podemos concluir que es la etapa de **Preparación del Sitio** es en donde se generan la mayor cantidad de impactos y se presentan los impactos más adversos, como es la eliminación de la cobertura vegetal y los efectos que tiene sobre componentes del suelo y fauna.

Asimismo, se puede observar que estos impactos se reducen poco a poco, de manera que son temporales en su mayoría y que los mismos pueden ser mitigables, por lo que se puede reducir sus efectos.

V.2.1 Metodología de Evaluación Cuantitativa por V. Conesa Fernández – Vitora 1996.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto; la importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La metodología consiste en la elaboración de matrices de doble entrada donde se interceptan los factores a afectar y las acciones del proyecto que afectan dichos factores, teniéndose así la identificación de los impactos ambientales.

En la elaboración de las matrices de impacto es necesario comparar los factores ambientales potenciales de sufrir impacto con las acciones causales; esto se realiza en una matriz de doble entrada en la que cada casilla de cruce se le denomina elemento tipo, el cual dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

La importancia del impacto se mide en relación con el grado de manifestación cualitativa del efecto y está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida; la caracterización del impacto se realizará con base en la naturaleza del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación:

Criterios y Metodologías de Evaluación.

A continuación, vamos a describir el significado de los mencionados criterios que conforman la importancia del impacto (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

Signo.

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al Proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Naturaleza	
Impacto Beneficioso	+
Impacto Perjudicial	-

Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.

Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Intensidad (I) Grado de destrucción.	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12

Extensión (EX).

Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al Proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Extensión (E) Área de influencia	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+ 4)

Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Momento (MO) Plazo de manifestación	
Largo Plazo	1
Mediano Plazo	2
Inmediato	4
Critico	(+ 4)

Persistencia (PE).

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Persistencia (PE) Tiempo de permanencia	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Reversibilidad (RV) Reconstrucción del Factor Afectado	
Corto Plazo	1
Mediano Plazo	2
Irreversible	4

Recuperabilidad (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente y el efecto es mitigable, toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	
Recuperable de manera inmediata.	1
Recuperable a mediano plazo.	2
Mitigable	4
Irrecuperable.	8

Sinergia (SI).

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinérgismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Sinergia (SI) Acciones simultaneas	
Simple (sin sinergia)	1
Sinérgico	2
Muy Sinérgico	4

Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Acumulación (AC) Incremento progresivo	
Simple	1
Acumulativo	4

Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Efecto (EF) Relación Causa – Efecto.	
Indirecto	1
Directo	4

Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Periodicidad (PR). Regularidad de la manifestación.	
Irregular, aperiódico, discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Importancia del Impacto (I): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

El resultado obtenido se valora de acuerdo con la tabla mostrada a continuación:

Tipo de impacto		Valores
Irrelevante		< 25
Moderado		25 a 50
Severo		50 a 75
Crítico		> 75

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Este método comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50, y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará: las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

La suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen.

La importancia de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores expresa simplemente que la importancia del primer efecto es mayor o menor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

Una vez comprendidos los conceptos bajo los cuales se pueden tipificar los impactos, se cuenta con los elementos necesarios para poder hacer una valoración, tipificación y evaluación de los impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto.



Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán impactados por estas, se elaboró la matriz de importancia que permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. En este estado de valoración, se mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

V.2.2 Caracterización, evaluación y tipificación de los Impactos.

Tabla 7. Matriz de Identificación de Impactos.

Clasificación de impactos																
PREPARACIÓN DEL SITIO																
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Transporte de equipo y maquinaria hasta el sitio.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	1. Alteración del Paisaje	-	3	2	4	2	1	1	1	2	1	2	19
	Suelo.	(Propiedades)	Físicas	2. Compactación indirecta en 10000 m2 del suelo por el tránsito de maquinaria y vehículos.	-	6	2	4	2	1	1	1	1	1	1	20
	Atmosfera (Aire)	CALIDAD	Concentración de gases contaminantes.	3. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	4. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
Limpieza y despalde	Flora	Cobertura	Abundancia	5. Pérdida de cobertura vegetal (cultivos de temporal, pastos inducidos y estrato herbáceo)	-	3	1	4	2	1	1	1	4	1	4	22
		Procesos Ecológicos	Hábitats	6. Hábitats, sitios de refugio, o descanso de especies de fauna de talla menor.	-	3	1	4	2	1	1	1	4	1	4	22
	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	7. Alteración del Paisaje	-	3	4	4	2	1	1	1	2	1	2	21
	Suelo	Composición (Propiedades)	Físicas	8. Pérdida del humus por la eliminación de la capa superior del suelo,	-	3	4	4	2	1	1	1	1	1	1	19
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	9. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	3	1	4	2	1	1	1	4	1	4	22
	Aire	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	10. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.		6	2	4	2	1	1	1	1	1	1	20
			Partículas Suspendidas	11. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.		6	2	4	2	1	1	1	1	1	1	20
			Percepción auditiva	12. Incremento en el nivel de ruido.		6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos																
PREPARACIÓN DEL SITIO																
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Aportación de materiales pétreos y/o terrígenos para mejora de suelo.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	13. Alteración del Paisaje	-	3	2	4	2	1	1	1	2	1	2	19
	Suelo	Composición (Propiedades)	Físicas	14. Cambios en la estructura original del suelo por el aporte de materiales distintos a los del sitio.	-	3	2	4	2	1	1	1	1	1	1	17
				15. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	16. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	17. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Partículas Suspendidas	18. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	19. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
Conformación de terraplenes, para todas diferentes áreas del proyecto	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	20. Alteración del Paisaje	-	3	2	4	2	1	1	1	2	1	2	19
	Suelo	Topografía	Relieves y formas	21. El relieve del predio se verá modificado por elevar el nivel de la superficie requerida para el proyecto, dando paso a la vista de formas distintas a las originales	-	6	4	4	2	1	1	1	2	1	2	24
		Composición (Propiedades)	Físicas	22. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	23. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	24. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Partículas Suspendidas	25. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	26. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos

PREPARACIÓN DEL SITIO

Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	M O	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Compactación en todas las áreas que comprende el proyecto.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	27. Alteración del Paisaje	-	3	2	4	2	1	1	1	2	1	2	19
	Suelo	Topografía Composición (Propiedades)	Relieves y formas Físicas	28. La compactación del suelo altará la composición y estructura del suelo, reduciendo su capacidad de filtración o infiltración.	-	6	4	4	2	1	1	1	2	1	2	24
				29. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	30. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
		Cantidad	Disminución de la recarga de mantos acuíferos	31. La pérdida de la capacidad de infiltración del suelo reduciendo el volumen de agua pluvial que se infiltre.	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	32. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Partículas Suspendidas	33. Incremento de partículas suspendidas debido a la remoción de suelo.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	34. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
Obra Civil: Cimentaciones para soportar La infraestructura civil y mecánica	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	35. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	-	3	2	4	2	1	1	1	2	1	2	19
	Suelo	(Propiedades)	Físicas	36. Cambios en la estructura original del suelo por el aporte de materiales distintos	-	6	4	4	2	1	1	1	2	1	2	24
				37. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	38. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	39. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Partículas Suspendidas	40. Incremento de partículas suspendidas por el movimiento de materiales.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	41. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos																
CONSTRUCCIÓN																
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Habilitación de planchas de concreto y vialidades.	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	42. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	-	3	2	4	2	1	1	1	2	1	2	19
	Suelo	Propiedades	Físicas	43. El concreto creara una superficie sellada perdiéndose la capacidad de filtración.	-	6	4	4	2	1	1	1	2	1	2	24
				44. Potencial contaminación por derrame de aceites provenientes de los vehículos o maquinaria en operación.	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	45. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
		Cantidad	Disminución de la recarga de mantos acuíferos	46. La pérdida de la capacidad de infiltración del suelo reduciendo el volumen de agua pluvial que se infiltre.	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	47. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Partículas Suspendidas	48. Incremento de partículas suspendidas por el movimiento de materiales.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	49. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	50. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
Construcción de oficinas.	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	51. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	52. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	53. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Clasificación de impactos																
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
Acción	Componente Ambiental	Factor ambiental	Subfactor Ambiental	Descripción del impacto	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Obra mecánica y tuberías de procesos:	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	54. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicas (infraestructura nueva)	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	55. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	56. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	57. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
Recepción de gas LP, transvase y almacenamiento	Paisaje	Calidad	Visión Perceptual	58. Alteración del Paisaje por la incorporación de elementos antrópicos (infraestructura nueva)	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
Trasiego de gas LP. Y reparto.	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	59. Contaminación por el Incremento temporal de gases producto de la combustión.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
			Percepción auditiva	60. Incremento en el nivel de ruido.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
ABANDONO																
Desmantelamiento de las instalaciones y su retiro como residuos de acuerdo a su clasificación	Atmosfera (Aire)	Calidad	Concentración de gases contaminantes.	61. Incremento de la presencia de contaminantes por la aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria	-	6	4	4	2	1	1	1	2	1	2	24
			Percepción auditiva	62. Generación de ruido por la operación de motores y actividades de demolición y/o desmontaje de equipos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
	Agua	Calidad	Propiedades físicas.	63. Potencial contaminación de mantos freáticos por la disposición inadecuada de aguas residuales y de manejo especial	-	6	2	4	2	2	1	1	2	1	2	23
	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	64. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22
	Paisaje	Calidad del Paisaje	Fondo Escénico	65. Contaminación visual por el abandono de instalaciones	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

De acuerdo con las matrices se concluye que los efectos negativos potenciales de las actividades que se desarrollarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento sobre los componentes ambientales serán del **tipo irrelevantes o poco significativos** y no ponen en riesgo la integridad del sistema ambiental ya que los efectos serán puntuales y se acotan al área del proyecto únicamente.

Solo se consideraron las interacciones negativas, si bien el proyecto representa impactos positivos para el medio socioeconómico, también es que por las dimensiones del proyecto estos son poco significativos, es decir, si bien el desarrollo del proyecto traerá empleo, en su mayoría serán temporales, quedando al final entre 12 o 18 empleos permanentes, de manera que el proyecto no se constituirá como un polo de desarrollo, pero sí un agente que promueva a elevar el nivel de calidad de vida de los habitantes de la región.

Todas las interacciones se catalogaron como impactos adversos o negativos irrelevantes, la valoración de sus efectos sobre los componentes ambientales dio valores de importancia desde 17 a 25, esto significa que los efectos negativos sobre los componentes ambientales no tendrán una incidencia significativa que ponga en riesgo el equilibrio del **SA** delimitado y en el cual se inserta el proyecto.

Lo que motiva la obtención de estos resultados es:

- A. Las condiciones ambientales que prevalecen en el **SA delimitado**, que corresponde a un ecosistema que ha sido modificado de los componentes florístico y faunístico, los cuales en la mayor parte de la superficie han sido eliminados para el desarrollo de actividades agrícolas y el establecimiento asentamientos, manteniéndose relictos de vegetación original sin llegar a conformar manchones grandes o masas forestales.
- B. Las etapas de preparación del sitio y construcción son etapas donde se presenta las mayores interacciones y se espera que en esta se presente el mayor número de impactos, sin embargo, como se ha descrito en capítulos anteriores, la calidad de los componentes ambientales como fauna y vegetación es nula y se encuentra altamente perturbada, por lo que la realización del proyecto no supone un riesgo a ecosistemas originales, debido que estos son inexistentes.

De la tipificación anterior se puede determinar que la ejecución y puesta en operación de la Planta de distribución de Gas L.P. causará impactos que son en su mayoría irrelevantes, esto en gran medida se debe a que el **AP, AII y SA** se encuentran con un grado de perturbación muy alto lo que origina que los efectos de los impactos no afecten significativamente las condiciones actuales de los componentes ambientales.

La inserción del proyecto no provocará un cambio notable en la escenografía del SA, su aporte como un elemento transformador de las condiciones actuales del sitio, es mínimo, ya que el área directamente a afectar se encuentra ya perturbada por la realización de actividades relacionadas con la agricultura principalmente, y otras inherentes a la actividad agroindustrial.

V.3 Descripción de los impactos ambientales potenciales.

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)

a. Pérdida de la cobertura vegetal.

La pérdida de la cobertura vegetal es un impacto de naturaleza negativa o adversa, como consecuencia del desmonte de la cobertura vegetal herbácea (pastizal inducido) y estrato arbustivo de especies comunes de ambientes perturbados, sin embargo, este se encuentra en un alto grado de perturbación pues no corresponde a algún tipo de vegetación original.

El Impacto es irrelevante ya que la influencia de sus efectos sobre el **SA** es mínima por no decir nula, ya que la superficie a afectar representa el 0.005 % de la superficie del SA, de manera que es evidente que los efectos solo serán percibidos a nivel local y puntual.

El impacto se considera adverso, baja intensidad, extensión puntual, sus efectos se presentan de forma inmediata, permanente, reversible, mitigable, no genera sinergia, no acumulativo en el largo plazo, de efectos directos e indirectos en el largo plazo y continuo y alcanza un valor de 22 puntos, es decir, poco significativo.

b. Potencial Contaminación del Suelo.

Durante la construcción del proyecto se utilizarán materiales diversos los cuales una vez utilizados, pueden constituir una fuente de contaminación si los residuos sólidos generados tales como bolsas, cartón, madera, alambres, varillas, concreto etc., no tienen un manejo adecuado. También se tiene la probabilidad de contaminación del suelo por derrames accidentales de aceites provenientes de los motores de los vehículos.

Se pueden minimizar su generación y potenciales efectos negativos con la aplicación de medidas de prevención, tales como la capacitación al personal para la adecuada separación de residuos, colocación de contenedores adecuados y rotulados para su almacenamiento temporal y su adecuada disposición final, la revisión continua de los vehículos y su mantenimiento periódico durante toda la etapa en lo que sean utilizados.

El impacto se considera adverso, media intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan a mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, no genera sinergia, no acumulativo en el largo plazo, de efectos directos e indirectos en el largo plazo y continuo y alcanza un valor de 22 puntos, es decir, moderado.

Calidad del aire.

El desarrollo de las distintas actividades del proyecto se constituirá como una fuente generadora de polvos y emisiones de gases contaminantes discontinua, aportando contaminantes a la atmosfera que contribuyen disminuir la calidad del aire.

El impacto generado se considera adverso, media intensidad, extensión parcial, sus efectos se presentan en el mediano plazo, temporal, reversible, mitigable, no genera sinergia ni acumulación, de efectos indirectos y continuo y catalogado como irrelevante. Alcanza un valor de 22 puntos.

Sus efectos serán mediano plazo ya que las emisiones se presentan durante toda la etapa de operación y la alta capacidad de dilución en la atmósfera.

Su intensidad puede ser mitigable minimizando los efectos con la aplicación de medidas de prevención que deben implicar acciones que permitan garantizar que la emisión de gases de combustión se encuentre dentro de límites máximos permisibles de acuerdo a la norma aplicable.

c. Modificación del paisaje

La incorporación de la infraestructura nueva modificará la el fondo escénico del All que actualmente permite una amplia visibilidad, de manera que la planta se distinguirá desde diferentes puntos.,

En caso de que se abandonase la infraestructura, con el tiempo se deteriora por los efectos de los fenómenos meteorológicos, dando paso a un elemento que altera la calidad paisajista del All que corresponde a ecosistemas en los que predominan las actividades pecuarias y agroindustriales.

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

Impactos acumulativos.

Son llamados así cuando diversas actividades económicas se desarrollan sobre una misma área geográfica y sus efectos se agravan en el tiempo incrementando su intensidad o grado de destrucción o cambio.

Dadas las características del **S.A.** no se prevé la presencia de impactos acumulativos o persistentes con el paso del tiempo.

Impacto residual.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen a pesar de la implementación y aplicación de las medidas mitigación.

Dadas las características del **S.A.** no se presentan impactos residuales.

Lista indicativa de Indicadores Ambientales

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:

Tabla 8. Indicadores de impacto ambiental.

IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS		INDICADOR AMBIENTAL
1	Alteración de la calidad del aire por emisiones contaminantes y partículas suspendidas de vehículos automotores y maquinaria pesada.	Calidad del aire. Normas que regulan las emisiones de vehículos.
2.	Emisiones de ruido por la operación de equipo y uso de vehículos.	Ruido. Normas que regulan el ruido.
3	Generación y manejo de residuos sólidos y peligrosos.	Residuos sólidos y peligrosos. Volúmenes de generación/ de disposición de residuos sólidos y peligrosos

V.4 Delimitación del 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 generación e incorporación de gases contaminantes, 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 el caso del ruido su influencia directa se circunscribe a un radio de 100 m, ya que ninguno de los equipos genera arriba de 90 decibles.

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.5 Conclusiones.

Con base en lo anterior expuesto se concluye que la ejecución del proyecto no ocasionará impactos ambientales considerables, los demás son puntuales, temporales y mitigables, por lo que son poco significativos.

Lo anterior se debe principalmente a:

Las dimensiones del proyecto: la mayoría de las acciones físicas se acotan dentro de los límites del predio seleccionado para el desarrollo del proyecto, es decir, **10,000.0 m², que representa el 0.00002 % del SA propuesto, es decir es tan pequeña con respecto del SA y que adicionalmente se encuentra previamente impactados por actividades antrópicas, en donde el componente florístico corresponde a estrato herbáceo y arbustivos de especies indicadoras de ambientes perturbados. De manera que la remoción de la cobertura vegetal tendrá efectos negativos poco significativos sin poner en riesgo la continuidad de los procesos ecológicos del AI y SA delimitados, a pesar de que toda la superficie será afectada.**

El grado de perturbación del sistema ambiental: Los componentes ambientales del área del proyecto, así como el sistema ambiental se encuentran altamente perturbados debido principalmente a las actividades agrícolas, pecuarias y la expansión urbana.

La aplicación de medidas de prevención y mitigación: Estas medidas ayudaran a reducir los potenciales efectos negativos sobre los componentes ambientales derivados de las actividades de operación y mantenimiento.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO VI. 1

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. 1

VI.1. Descripción de la medida de mitigación o correctivas por componente ambiental 3

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales medidas de mitigación, restauración y compensación a implementar en las etapas de Preparación y Construcción del proyecto..... 4

Tabla 2. Medidas de mitigación, restauración y compensación a implementar en las etapas de Operación y Mantenimiento del proyecto..... 8

Tabla 3. Principales medidas de mitigación, restauración y compensación a implementar en la etapa de Abandono del proyecto..... 11

CAPÍTULO VI.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

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.

Las actividades que comprende el presente proyecto generan acciones que tiene efectos negativos (en su mayoría) o positivos (los menos) sobre los componentes o sus factores de forma permanente o temporal, la mayoría de ellas son adversas, considerando que cualquier alteración de las condiciones 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), el diagnóstico ambiental (Capítulo IV) y la evaluación de los impactos (Capítulo V). 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.

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.

Es importante señalar que las medidas propuestas, se presentan de acuerdo con su importancia, siendo las “*preventivas*” las medidas más adecuadas para evitar impactos ambientales; mientras que las de “*mitigación*” pueden disminuir impactos ambientales negativos y, por último, las de “*compensación*” que promueven la restauración de los impactos ambientales ocasionados al ambiente. El éxito de estas medidas depende básicamente del seguimiento, valoración y corrección oportuna, para poder reducir los efectos adversos que se generaran sobre los componentes ambientales del **SA**, derivados del desarrollo de proyecto.

En virtud de los impactos ambientales identificados y evaluados, **el Regulado**, siguiendo una política de desarrollo sustentable en los ámbitos: ambiental, social y económico y con ello poder incrementar el valor del presente proyecto, adoptará una política no solo de protección al ambiente, sino de mejoramiento ambiental, razón por la que 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:



- 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.
- Incrementar los efectos positivos que pudieran existir.
- Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de control de impactos ambientales.
- Llevar a cabo auditorías ambientales para comprobar que las tácticas y las medidas específicas, son efectivas para el control de impactos ambientales, así como lograr la certificación.
- Respetar y coadyuvar con las autoridades para garantizar el cumplimiento de la normatividad de desarrollo urbano y ambiental que se relacione con el proyecto.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Conesa Fernández-Vitora (2003), manejan la siguiente tipología de las medidas de mitigación:

- ⊙ Protectoras o de prevención, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.).
- ⊙ Correctoras, de impactos recuperables, dirigidos a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor, entre otros.
- ⊙ Compensatorias, de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

De manera general se aplicarán las siguientes acciones para prevenir afectaciones diferentes a las identificadas.

ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN	CLASIFICACIÓN.	MEDIDA AMBIENTAL
En todas las etapas.	Contratista	Prevención.	La contratista, deberá elaborar e implementar el Plan de Vigilancia Ambiental para regular el manejo de la basura, residuos de obra y de conservación de la flora y fauna silvestre
En todas las etapas	Contratista	Prevención.	Para el desarrollo de las actividades se utilizará la infraestructura existente, en ninguna circunstancia se abrirán nuevos caminos de acceso, o se utilizarán áreas fuera del predio para realizar las actividades o la instalación de infraestructura temporal, o almacenamiento de materiales o equipo.
En todas las etapas	Contratista	Prevención.	Se implementará un Programa de capacitación para todo el personal enfocado a la identificación, clasificación y manejo de los residuos generados.

A continuación, se presentan las medidas de prevención que se ejecutarán para prevenir los potenciales impactos ambientales que se podrían generar al suelo y agua y las medidas encaminadas a minimizar los efectos negativos por la aportación de los gases de combustión a la atmósfera.



Tabla 1. Principales medidas de mitigación, restauración y compensación a implementar en las etapas de Preparación y Construcción del proyecto.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Etapas de preparación y construcción			
Atmósfera	Uso de Vehículos que operan con motor a gasolina o diésel para el transporte de material y personal.	Incorporación de gases producto de la combustión de los combustibles con los que operan dichos vehículos.	Aplicación de un Programa de Mantenimiento Vehicular y Maquinaria. 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 que la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
	Operación de Maquinaria y Equipo.	Alteración del Confort sonoro.	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 sobrepasar 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. Restricción de la velocidad de circulación. Se establecerán límites de velocidad, para todos los vehículos, esto con la finalidad de no levantar polvos

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Etapas: Preparación del sitio y Construcción.			
Flora.	Eliminación de estrato herbáceo inducidos o estrato herbáceo en 10,000.00 m² destinados a obras permanentes, circulación y maniobras; adicionalmente es susceptible que en la superficie restante la cobertura vegetal a pisoteada y con el tiempo en algunas partes se pierda.	Pérdida de Cobertura Vegetal.	A fin de mitigar los efectos negativos por la pérdida del estrato herbáceo se establecerán áreas verdes, dichas superficies se distribuirán de forma tal que no afecten la operación cotidiana de la planta, generalmente son colindantes con las bardas perimetrales. Las áreas verdes primordialmente consideraran pastos de ornatos y en la medida de lo posible especies arbustivas propias de la región.
		Pérdida de hábitats, Desplazamiento de fauna asociada a sitios de perturbación.	Aun cuando no fueron avistadas especies de fauna dentro del predio, no se descarta la presencia de reptiles pequeños como lagartijas o roedores (ratones de campo) por lo que se propone una serie de acciones para su conservación: Generar el mayor ruido posible antes de iniciar trabajos maquinaria. Búsqueda de ejemplares con personal capacitado para favorecer su desplazamiento y permitir su salida del predio, en caso de que se encuentren organismos vivos de lento desplazamiento se procederá a su rescate. Posteriormente, se liberará en una zona que presente características ambientales mejor conservadas que faciliten su adaptación y permanencia en dichas áreas. Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el sistema ambiental, en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Etapas: Preparación del sitio y Construcción.			
Suelo	Perdida de la capa fértil.	Pérdida de la capa orgánica.	La a capa fértil será recuperada, almacenada en un área designada para ello, posteriormente será utilizada para la conformación de las áreas verdes, o en su caso se donará a alguno de los propietarios de los predios aledaños para que sea dispersado en su terreno para evitar su pérdida.
	Remoción de la capa orgánica del suelo (humus) como parte del despalme en una superficie de 10,000.00 m² .	Alteración del relieve topográfico y la morfología del suelo	Solo se nivelará la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.
		Erosión por la acción de agentes externos como el aire debido a que el suelo quedara descubierto.	Para evitar la pérdida de material terrígeno se humedecerá el material producto de la excavación para nivelar el terreno.
	Inadecuado manejo y disposición de residuos peligrosos y/o de manejo especial.	Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	No se llevarán a cabo dentro predio mantenimiento a ningún tipo de vehículo; el mantenimiento se deberá ejecutar en talleres que cuenten con la infraestructura apropiada para el almacenaje temporal y la disposición final de los residuos. Se aplicará un programa de capacitación a todo el personal que labore en la Planta en temas de: - Legislación vigente en materia de residuos. - Identificación y separación de residuos. - Manejo y Almacenamiento temporal de residuos. - Disposición final de Residuos. Se instalarán contenedores especiales para cada tipo de residuo que se genere. Estarán debidamente rotuladas para su identificación Tener una capacidad de acuerdo a tipo de residuo que se pretende recolectar, todas deberán ser del tipo hermético, para prevenir liberación de lixiviados. Deberán ser clasificados y separados, promoviendo el reciclaje y reutilización. En el caso de los residuos orgánicos se acordará con el municipio su recolección en su defecto serán llevados al sitio que indique la autoridad competente, para su disposición final. En el caso de los residuos que se clasifiquen como peligrosos por sus inflamables o tóxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final. Estos serán recolectados por una empresa que cuente con las acreditaciones y permisos que demuestren su experiencia en la materia

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Etapas: Preparación del sitio y Construcción.			
Agua.	Sellamiento de 10,000.00 m² con: Construcción de planchas de concreto. Pavimentación de vialidades.	Pérdida de la captación de agua por la pérdida de la capacidad de infiltración del suelo por el recubrimiento de 10,000.00 m² con materiales impermeables.	Para mitigar los efectos negativos por la pérdida de agua por la evaporación, se ejecutarán las siguientes acciones: Se dará una pendiente a todas las superficies cubiertas para que las aguas pluviales escurran hacia las superficies no selladas para permitir su infiltración. En caso de ser necesario se instalará un sistema que permita canalizar los escurrimientos a estas áreas verdes.
	Durante todas las actividades se generarán aguas residuales del tipo sanitarias.	Potencial contaminación de los mantos freáticos por la disposición inadecuada de estos residuos.	Instalación de Letrinas Portátiles. Se contratará a una empresa especializada en la instalación de sanitarios portátiles tipo SANIRENT; se colocará 1 sanitario por cada 6 trabajadores, será la misma empresa la que retire los residuos recolectados en estas letrinas, limpiándolos de acuerdo a sus recomendaciones, pero no mayor a 15 días. Se exigirá a la empresa que se contrate los permisos correspondientes para esta actividad, así como copia del sitio a donde serán transportados estos residuos y las cadenas de custodia que demuestren que han sido recibidos en dicho sitio para su disposición final o tratamiento.

Tabla 2. Medidas de mitigación, restauración y compensación a implementar en las etapas de Operación y Mantenimiento del proyecto.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Operación y Mantenimiento del proyecto			
Atmósfera	Uso de Vehículos que operan con motor a gasolina o diésel para el transporte de material y personal.	Incorporación de gases producto de la combustión de los combustibles con los que operan dichos vehículos.	Aplicación de un Programa de Mantenimiento Vehicular y Maquinaria. 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 que la generación de gases de combustión se encuentre dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
	Operación de Maquinaria y Equipo.	Alteración del confort sonoro	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 sobrepasar los límites máximos permisibles de ruido de acuerdo a la normatividad aplicable).

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Etapas de operación y mantenimiento			
Agua.	Disposición inadecuada de las aguas residuales	Potencial contaminación de los mantos freáticos por la disposición inadecuada de estos residuos.	Instalación de Biodigestor para el tratamiento de aguas residuales y canalización de aguas tratadas a un pozo de absorción. Una vez terminada la etapa de construcción y sobre todo de los servicios sanitarios, se habrá instalado el biodigestor autolimpiante, en donde las aguas residuales serán tratadas y posteriormente canalizadas a un pozo de absorción. A fin de garantizar que las aguas residuales se encuentran dentro los límites permisibles establecidos en la norma de referencia, se realizaran mediciones periódicas (12 meses). Manejo de residuos sanitarios. La limpieza del biodigestor será conforme a sus instrucciones de uso, pero al menos será por lo menos cada 2 años o antes en caso alcanzar su máximo nivel de llenado y al igual que en el caso de las letrinas portátiles se contratará una empresa especializada en este tipo de servicios, se le exigirán los permisos correspondientes para el transporte de este tipo de residuos, así como el del sitio en donde realizara su disposición final. Finalmente una vez que se tengan el servicio de alcantarillo, se canalizaran las aguas residuales y grises al sistema de drenaje municipal.
	Sellamiento de 1,478.31 m² con: Construcción de planchas de concreto. Pavimentación de vialidades.	Pérdida de la captación de agua por la pérdida de la capacidad de infiltración del suelo por el recubrimiento de 1,478.31 m² con materiales impermeables.	Para mitigar los efectos negativos por la pérdida de agua por la evaporación, se ejecutarán las siguientes acciones: Se dará una pendiente a todas las superficies cubiertas para que las aguas pluviales escurran hacia las superficies con áreas verdes para permitir su infiltración. El resto de la superficie será cubierta con materiales pétreos sin compactar., permitiendo que el agua pluvial mine a capas mas profundas.
	Inadecuado manejo y disposición de residuos peligrosos y/o de manejo especial.	Un manejo inadecuado de los residuos daría paso a generación de lixiviados por los residuos de todo tipo, promoviendo que estos se infiltren hasta llegar a los niveles freáticos contaminado el agua.	Se aplicará un programa de capacitación a todo el personal que labore en la Planta en temas de: Legislación vigente en materia de residuos. Identificación y separación de residuos. Manejo y Almacenamiento temporal de residuos. Disposición final de Residuos. Se instalarán contenedores especiales para cada tipo de residuo que se genere.

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

			Estarán debidamente rotuladas para su identificación Tener una capacidad de acuerdo a tipo de residuo que se pretende recolectar, todas deberán ser del tipo hermético, para prevenir liberación de lixiviados. Deberán ser clasificados y separados, promoviendo el reciclaje y reutilización. En el caso de los residuos orgánicos se acordará con el municipio su recolección en su defecto serán llevados al sitio que indique la autoridad competente, para su disposición final. En el caso de los residuos que se clasifiquen como peligrosos por sus inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final. Estos serán recolectados por una empresa que cuente con las acreditaciones y permisos que demuestren su experiencia en la materia.
Suelo.	Generación de residuos por las actividades de desmantelamiento que por sus características se consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes, pinturas, aceites o hidrocarburos), o de Manejo especial.	Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	No se llevarán a cabo dentro predio mantenimiento a ningún tipo de vehículo; el mantenimiento se deberá ejecutar en talleres que cuente con la infraestructura apropiada para el almacenaje temporal y la disposición final de los residuos. Se aplicará un programa de capacitación a todo el personal que labore en la Planta en temas de: Legislación vigente en materia de residuos. Identificación y separación de residuos. Manejo y Almacenamiento temporal de residuos. Disposición final de Residuos. Se instalarán contenedores especiales para cada tipo de residuo que se genere. Estarán debidamente rotuladas para su identificación Tener una capacidad de acuerdo a tipo de residuo que se pretende recolectar, todas deberán ser del tipo hermético, para prevenir liberación de lixiviados. Deberán ser clasificados y separados, promoviendo el reciclaje y reutilización. En el caso de los residuos orgánicos se acordará con el municipio su recolección en su defecto serán llevados al sitio que indique la autoridad competente, para su disposición final. En el caso de los residuos que se clasifiquen como peligrosos por sus inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final. Estos serán recolectados por una empresa que cuente con las acreditaciones y permisos que demuestren su experiencia en la materia

Tabla 3. Principales medidas de mitigación, restauración y compensación a implementar en la etapa de Abandono del proyecto.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Etapas de Abandono			
Paisaje.	El abandono de las instalaciones generaría contaminación visual del AII.	La calidad visual del SA a nivel puntual se verá disminuida por la ausencia de vegetación o la presencia de instalaciones abandonadas.	En caso de requerirse el abandono del predio se ejecutarán las siguientes acciones. Conservación: Todos los edificios que presten servicios administrativos, de vigilancia o control serán conservados para los fines que convenga. Desmantelamiento: de las instalaciones mecánicas como son el tanque, mangueras, tubería, Bombas, compresor, en general infraestructura y/o equipos con los que se haya tenido un manejo de gas L.P., aquello que sea susceptible de ser reciclado o reutilizado se promoverá dicha acción con objeto de generar la menor cantidad de residuos. Restitución de áreas afectadas: En caso de que la plancha de concreto no sea útil también será demolición y se procederá a restituir el área a las condiciones encontradas hasta antes de la construcción de la planta, permitiendo la recuperación natural del área afectada.
Atmosfera	Uso de Vehículos que operan con motor a gasolina o diésel para el transporte de material y personal.	Incorporación de gases producto de la combustión de los combustibles con los que operan dichos vehículos.	Aplicación de un Programa de Mantenimiento Vehicular y Maquinaria. 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.
	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.).
Fauna.	Las actividades de desmantelamiento de equipos generarán ruido.	Alteración del confort sonoro	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.

“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
Suelo y agua.	Inadecuado manejo de materiales, equipos, accesorios que estén contaminados con hidrocarburos (trazas de Gas L.P.).	Potencial contaminación por la generación de lixiviados con presencia de trazas de hidrocarburos. El escurrimiento continuo que podría infiltrarse hasta lo niveles freáticos contaminado el agua.	Plan de Manejo de Residuos. El Plan de Manejo de Residuos se deberá aplicar durante todas las etapas del proyecto, para este caso en específico se deberá tener en consideración: Descontaminación. Los materiales que hayan estado en contacto con hidrocarburos, serán descontaminados con sustancias no tóxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final. La descontaminación se realizará mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencia, en estos momentos es innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso, en su momento se notificara a la autoridad de la actividad, métodos, técnicas y sustancias a utilizar, asimismo los residuos generados por este lavado serán manejados conforme a la legislación ambiental vigente y aplicable. El lavado de los equipos se realizará en las planchas de concreto, habilitando en su perímetro una cuneta en la que colocará una membrana de polietileno de alta densidad, para recuperar las aguas residuales que se generen durante el lavado de los equipos y materiales, recolectadas y almacenadas de forma temporal. Estos residuos serán recolectados y retirados del lugar por una empresa especializada en la recolección y transporte hasta un sitio en el que se realice su adecuada disposición final. Se asegura que la empresa cuente con los permisos para prestar el servicio.
Flora	El abandono de las instalaciones sin el retiro de la infraestructura, impedirá el restablecimiento de la cobertura vegetal en las áreas destinadas a obras permanentes y la dificultará en aquellas áreas en las que se ha compactado de forma indirecta el suelo.	De no ejecutar acciones de restauración o recuperación de la vegetación, esta se habrá perdido de forma definitiva.	Recuperación Natural de los 2,438.15 m² A fin de recuperar el área afectada y con base en los resultados de la medida aplicada para recuperar las superficies afectadas adicionales, se realizarán las siguientes actividades. Retiro de todo el pavimento y de las planchas de concreto, edificios, hasta dejar el suelo desnudo. Desmantelamiento de la fosa séptica

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto Significativo o relevante	Medida de prevención y/o mitigación
			La fosa séptica será limpiada, y sus muros demolidos, será rellenada y se darán condiciones para estabilizar el área rellenada, de forma que se impida el hundimiento del material. La superficie de la fosa será incluida dentro de las actividades para permitir la recuperación del estrato herbáceo. Enriquecimiento del Sustrato. ➡ Se enriquecerá el sustrato con una capa fértil similar a la que en su momento estuvo, para lo cual se recurrirá a viveros o plantaciones forestales locales. ➡ La capa fértil será esparcida en toda la superficie. Escarificación de las superficies. ➡ La escarificación del suelo consiste en el arado y afloje de tierra para permitir su aireación y este caso en particular la mezcla con la capa fértil que se está agregando, con el objetivo de favorecer el establecimiento de las especies vegeta Recuperación de la cubierta Vegetal. ➡ Una vez esparcida la tierra sobre el área, se harán riegos periódicos a fin de evitar la dispersión del suelo por los agentes meteorológicos y promover el crecimiento de especies vegetales, principalmente especies herbáceas.



CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO VII.	1
Pronósticos ambientales y en su caso , evaluación de alternativas.	1
VII.1 Diagnóstico Ambiental.	1
VII.2 Pronóstico del escenario.	1
A. Escenario Ambiental Sin proyecto.	1
B. Escenario Ambiental Con Proyecto y sin medidas de Prevención, Mitigación y Compensación.....	3
C. Escenario con proyecto y con medidas de prevención, mitigación y compensación.	5
D. Escenario Socioeconómico.....	6
VII.3 Resumen de resultados.	6
VII.4 Programa de vigilancia ambiental.....	7
VII.5 Conclusiones	8

CAPÍTULO VII.

Pronósticos ambientales y en su caso , evaluación de alternativas.

VII.1. Diagnóstico Ambiental.

Derivado de las inspecciones en el sitio de interés y al análisis expuesto en la presente MIA-P, tenemos que la Planta de distribución se desarrollará en áreas altamente perturbadas de sus componentes originales, por lo que los impactos ambientales a generar no modifican las condiciones ambientales del AI y menos del SA delimitado.

El uso actual de suelo es agrícola y urbano, lo cual con el tiempo ha ocasionado perturbación en la vegetación y que en la mayor parte del SA delimitado ha sido removida por completo para el desarrollo de actividades pecuarias y el desarrollo de infraestructura urbana y solo se presentan prominencias de vegetación en pequeños manchones en algunos casos intercalados y/o dispersos.

No hay medidas que intervengan en retroalimentación positiva que permiten la recuperación del ecosistema, por lo que no se prevé su recuperación, debido a que las actividades urbanas son la fuente principal de la economía de la región por lo que no se prevé que sea posible establecer políticas que terminen en acciones ejecutables para recuperar la cubierta vegetal.

En este contexto el hábitat dentro del área de influencia del proyecto ha perdido sus características originales, lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia otras zonas menos perturbadas donde aún encuentran mejores condiciones ambientales.

Por otro lado, es también previsible que en largo plazo se fomente el cambio de uso de suelo para ser aprovechado para zonas urbanas o industriales lo que terminara de fragmentar el paisaje y ocasionando el desplazamiento total de la fauna.

VII.2. Pronóstico del escenario.

A. Escenario Ambiental Sin proyecto.

Se consideran las condiciones de los factores del ambiente tanto abióticos y bióticos imperantes en el área de la estación y sus colindancias inmediatas; en caso de que resulten afectadas, se relata la condición actual de cada factor y de manera práctica se describe el impacto ambiental que recibirá ese factor en sus indicadores de impacto (ejemplo en suelo se incluye la estructura, propiedades fisicoquímicas, uso, erosión, servicio ambiental, etc.).

Tomando en cuenta el estado actual, la siguiente tabla describe las condiciones de cada factor considerado en la identificación y evaluación de impactos ambientales que generará el proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	CONDICIONES SIN PROYECTO.
SUELO	De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI (2016) el uso de suelo se reconoce como “zona urbana”, a pesar de que en la mayor parte de la superficie no se tiene presencia de infraestructura urbana, la presión de la mancha urbana es muy intensa, de forma tal que el predio y parte del AI ya se encuentra considerado dentro de zonas urbanas , ya se ha planificado la ampliación y consolidación del camino que actualmente permite acceder al predio, además que históricamente ha fungido como área de paso formando veredas.
AIRE (ATMÓSFERA)	Se trata de una zona de alto flujo vehicular y actividades comerciales y de servicios, por lo que las emisiones de gases de combustión de los vehículos que circulan son constantes, lo que mantiene una calidad del aire alterada. Situación que prevalecerá se desarrolle o no el proyecto
AGUA	En la zona no existen cuerpos de agua naturales tales como lagunas o ríos, la disponibilidad del líquido es suministrado por el organismo operador Municipal, se tendrán descargas hacia el sistema de alcantarillado. La presión más grande en la zona sobre este factor es por el uso habitacional. Por lo que este componente no se ve afectado por el desarrollo del proyecto.
VEGETACIÓN	Solo existe vegetación de los estratos arbustivos y herbáceos típico de zonas perturbadas por actividades antrópicas en el predio seleccionado para el desarrollo del proyecto, la presión en las colindancias es por los cambios de uso que se han venido dando para usos productivos o comerciales. Si bien aun se tiene presencia de este estrato es altamente probable que sea eliminada como parte de las actividades de limpieza. Ya sea que se desarrolle o no el proyecto.
FAUNA	La fauna es prácticamente nula dado que no existe un hábitat propicio para su establecimiento, ya que el predio se encuentra inmerso en una zona urbana con un nivel de actividad humana muy alto, lo que ahuyenta y desplaza incluso a los individuos de las poblaciones resistentes al contacto humano. Situación que prevalecerá se desarrolle o no el proyecto
PAISAJE (ECOSISTEMA)	El paisaje es típico de una zona urbana bien consolidada, con actividad comercial y de servicios bien establecida, además de las zonas habitacionales y de equipamiento urbano cercano entre los que se pueden ver algunas áreas verdes dispersas. Situación que prevalecerá se desarrolle o no el proyecto
SOCIO ECONOMÍA	En la zona se cuenta con un buen nivel de empleos, derrama económica y baja marginación. Si no desarrolla el proyecto no se prevé que este componente se vea afectado.

De acuerdo con caracterización del **SA** en donde pretende insertarse el proyecto, de no desarrollarse, no se prevén cambios significativos en el corto plazo, la actividad predominante seguirá siendo urbana; se reconoce que esta actividad es importante en el sector socioeconómico de manera que tampoco se prevé que la autoridad establezca acciones y/o políticas que permitan recuperación de los ecosistemas naturales-

En el mediano y largo plazo se prevé que el **SA** se deteriorará aún más debido a la presión antrópica para el desarrollo áreas urbanizables mediante las que se logre la generación de satisfactores tanto en vivienda, comercios, servicios.

De forma que si no se construye el proyecto se prevé que en el SA delimitado las condiciones ambientales seguirán degradándose en el mediano y largo plazo dando paso al crecimiento de la mancha urbana.

*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*

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:

Factor ambiental	Escenario ambiental con proyecto y sin medidas de prevención, mitigación y compensación.
Suelo Agua	La generación de residuos durante las distintas etapas generará aguas residuales (grises y sanitarias) y residuos sólidos urbanos, de manejo especial y tipificados como peligrosos, que de no ser manejados adecuadamente se incorporarán contaminantes que potencialmente podrían contaminar las capas superficiales del suelo o el paisaje al depositarlos y acumularlos al aire libre. Es potencialmente posible que se altere el paisaje por la dispersión de residuos (bolsas de plástico, papel) o que al generarse un área en donde se acumulen residuos, se fomente la creación de un tiradero informal. En el SA no se prevén cambios significativos si no se desarrolla el proyecto en realidad tiene una interacción muy limitada con los factores ambientales fuera del AII y el SA.
Aire (atmósfera)	La puesta en operación de la planta se constituirá como un factor que promueva la aportación de gases de combustión y emisiones fugitivas de Gas L.P. que contribuirán a incrementar la presencia de contaminantes en el aire.
Agua	En la zona no existen cuerpos de agua naturales tales como lagunas o ríos. Por lo que de no desarrollarse el proyecto no se detectan cambios a este componente.
Vegetación	En el AP la cobertura vegetal presente corresponde a estrato herbáceo y arbustivo propios de ambientes perturbados, por lo que se eliminación, no representa la pérdida de especies de relevancia ambiental. En el AI no se prevén cambios significativos, no se verá afectada la cobertura vegetal presente, pero permanecerá ejerciéndose la presión antrópica para el aprovechamiento de superficies toda vez que se ubica en una zona proyectada para el crecimiento del la mancha urbana, siendo la presión antrópica un factor que promoverá el desarrollo urbano, aunque la instalación de la planta puede promover a ayudar establecer áreas que no se vean afectadas al considerarse una actividad de riesgo. En el SA no se prevén cambios significativos si se pone en operación la planta sin las medidas de prevención y/o mitigación, el proyecto en realidad tiene una interacción muy limitada con los factores ambientales fuera del AII y el SA propuestos.
Fauna	Dentro del AP la fauna es prácticamente nula dado que no existe un hábitat propicio para su establecimiento, ya que el predio carece de elementos bióticos para sostenerla, es posible que se tenga presencia de fauna nociva (ratas y ratones), que son especies que se adaptan a la presencia y actividades del ser humano. Por lo que si bien se pueden ver afectadas por el desarrollo del proyecto, de darse condiciones, podrían seguir estando presentes. En el AII y SA no se prevén cambios significativos si se desarrolla el proyecto en realidad tiene una interacción muy limitada con los factores ambientales fuera del AII y SA.

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Paisaje (ecosistema)	Es inevitable la alteración del paisaje por el establecimiento y operación de la planta, y no se tienen medidas específicas que mitiguen el cambio de escenario. A nivel de AII Y SA dado que el proyecto no tiene una interacción directa con los componentes a este nivel, no se prevén cambios significativos.
Socio economía	Se generarán empleos, derrama económica por pago de impuestos y servicios de mantenimiento, compra de insumos, y se oferta un combustible de bajo costo y disponible para la zona..

En las etapas de preparación del sitio y de la construcción de la obra civil, durante aproximadamente 24 meses en que duren las tareas correspondientes a estas etapas, el proyecto sería una fuente discontinua de emisión de polvo y gases contaminantes provenientes principalmente de los camiones de transporte de materiales, de residuos sólidos y líquidos que se generarían por los trabajadores así como por los restos de excavaciones, cortes, nivelaciones y la construcción civil, y que si bien no se tiene infraestructura urbana cercana, pueden ser una molestia para la población que va de paso.

En caso de que los trabajos de construcción no se realizaran conforme al programa de trabajo y se aumentara el tiempo necesario, los efectos negativos que generará podrían prolongarse y la presencia de los impactos llevaría a un periodo de recuperación mayor.

Durante la construcción en la zona disminuiría la calidad visual y ambiental, ya que en el caso de velocidades de viento muy bajas los contaminantes en la atmósfera podrían acumularse en mayor cantidad sobre las áreas aledañas al sitio del proyecto. El escenario, presentaría un incremento de partículas sólidas en suspensión deteriorando las condiciones del paisaje, incrementando los desechos sólidos en sitios no autorizados y potencialmente se constituirían como un foco infección y fuente de contaminación del suelo.

El escenario que se tendría en el caso de que las medidas de prevención de impactos ambientales no corrigieran los problemas ambientales que se generarían en la zona se acompañaría de conflictos con parte de los vecinos, lo que muy posiblemente repercutiría de manera negativa en el tiempo de ejecución de la obra y en los costos de esta.

C. Escenario con proyecto y con medidas de prevención, mitigación y compensación.

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.

En la búsqueda de un área proclive donde se pueda desarrollar el proyecto, se encontró el señalado en todo el trabajo, mismo que muestra una zona con conveniencia y aprobación con el tipo de uso de suelo tanto a nivel estatal como a nivel municipal, procurando que no tuviera un riesgo de daño al medio ambiente o que este sea mínimo.

Factor ambiental	Escenario ambiental con proyecto y con medidas de prevención, mitigación y compensación.
Suelo	En el AP la estructura y composición física. Dado que el predio ya había sido impactado previo a la construcción del proyecto no se prevén medidas de mitigación para este componente, por lo que no se proyectan escenarios distintos al que actualmente prevalece. En cuanto a la potencial contaminación de suelo por el manejo inadecuado de residuos, implementar un Programa para el manejo de residuos y la capacitación del personal en esta materia, permitirá que el proyecto sea amigable con el ambiente, minimando los riesgos de contaminación del suelo o del paisaje. Con esta medida en el AII no se prevén cambios significativos. En el SA no se prevén cambios significativos si el proyecto se desarrolla en realidad tiene una interacción muy limitada con los factores ambientales fuera del AII y el SA.
Aire (atmósfera)	La implementación de un programa para el mantenimiento vehicular y la inspección continua de las instalaciones para la detección de fugas, permitirán reducir la aportación de contaminantes a la atmósfera y minimizando el efecto negativos sobre la calidad del aire.
Agua	En la zona no existen cuerpos de agua naturales tales como lagunas o ríos. Por lo que de no se contemplan medidas de mitigación para este componente ya que no se detectan cambios.
Vegetación	En el AP previo a construcción de la planta la cobertura vegetal ya había sido eliminada por lo que no se contemplan medidas de mitigación y/o compensación sobre este componente y no se prevén cambios sustanciales. En el AII y SA no se prevén cambios significativos si el proyecto se desarrolla en realidad tiene una interacción muy limitada con los factores ambientales fuera del AII y el SA
Fauna	Dentro del AP la fauna es prácticamente nula dado que no existe un hábitat propicio para su establecimiento, ya que el predio carece de elementos bióticos para sostenerla, por lo que si se desarrolla el proyecto esta condición será reforzada.
Paisaje (ecosistema)	El paisaje a nivel del AII de desarrollarse el proyecto este se integrará al escenario visual como un elemento urbano más, permitiendo que el entorno absorba la instalación. A nivel de SA dado que el proyecto no tiene una interacción directa con los componentes a este nivel, no se prevén cambios significativos.
Socio economía	Se generarán empleos, derrama económica por pago de impuestos y servicios de mantenimiento, compra de insumos, y se oferta un combustible de bajo costo y disponible para la zona de ubicación de la futura estación..

"Planta de Distribución de Gas L.P. "DELIGAS", Chihuahua, Chihuahua"
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.

Durante la construcción se tendrán en cuenta las medidas de mitigación señaladas relativas a patios de maniobras, trabajos sobre el trazo y terracerías de acceso a la obra, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Con las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo precedente, se lograría minimizar los efectos negativos de los impactos ambientales generados, durante la preparación y construcción se reduciría la contaminación atmosférica a través de la aplicación de acciones para evitar la contaminación del aire, un plan de manejo integrado de residuos sólidos, con los cuales serían subsanados los efectos negativos de modo simultáneo disminuyendo los riesgos de contaminación del suelo y/o agua y garantizando la protección de la vida silvestre.

D. Escenario Socioeconómico.

En lo que refiere a la calidad de vida de los habitantes de la región, cabe mencionar el que mejoramiento del nivel y calidad de vida es un fenómeno más complicado, ligado al nivel socio – cultural y educativo de la gente, por lo que se podría decir que esta mejora, no porque el proyecto les de empleo, sino porque les brinda la seguridad y garantía de contar con un energético que es importante para el desarrollo de sus actividades domésticas y económicas.

VII.3 Resumen de resultados.

De manera particular, al comparar el escenario original (cero), contra el escenario dos, que bosqueja como resulta el escenario ambiental con el proyecto, más las medidas de mitigación y un escenario a largo plazo, nos daría un retorno al escenario original, con las tendencias de cambio a través del tiempo de operación, considerando 30 años posteriores, de tal manera que obtenemos un escenario final con afectaciones mínimas, lo que refleja la sustentabilidad ambiental del proyecto.

Una de las ventajas de construir el proyecto es que puede ser un factor que inhiba el crecimiento de la mancha urbana.

Si es manejado de la forma adecuada por la administración municipal y estatal, con base a sus radios de afectación identificados, se podría mantener por los menos en el AII las condiciones ambientales actuales sin cambios por todo el periodo que dure el proyecto.

VII.4 Programa de vigilancia ambiental.

Se instrumentará y aplicará un Programa de Vigilancia Ambiental durante la etapa de Preparación y Construcción, que se constituye como una herramienta de planeamiento y gestión que establece las directrices y procedimientos que deben ser adoptados por los Contratistas de obra, de forma de prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales que se generarán sobre los componentes ambientales por la realización de las obras y actividades que comprende el proyecto.

La mayoría de los impactos será localizada, espacial y temporalmente y sus efectos pueden ser mitigados mediante la aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación en las distintas etapas que comprende el proyecto.

Los principales objetivos del Plan son: evitar, minimizar, controlar y/o mitigar impactos potenciales asociados principalmente a la construcción y asegurar el cumplimiento permanente de la legislación ambiental aplicable.

En paralelo a los trabajos de construcción, deberán ser ejecutadas una serie de actividades, como la disposición de residuos generados, emisión de gases contaminantes, actividades estas que pueden tener sus impactos minimizados con las recomendaciones y exigencias establecidas en este Plan.

El Programa de Vigilancia Ambiental será de cumplimiento obligatorio e incluye lo siguiente:

- Código de Conducta / Educación Ambiental del Personal de Obra.
- Manejo Ambiental de las Actividades de Construcción y Mantenimiento.
- Manejo y Disposición de Residuos y Materiales Peligrosos.
- Gestión de Riesgos / Prevención y Control de Derrames.
- Salud y Seguridad Laboral.

VII.5 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 genere menos efectos adversos 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 han sido previamente impactadas de forma severa y en donde componentes ambientales como flora y fauna corresponden a especies secundarias.

Lo anterior permitió reducir sustancialmente los potenciales impactos ambientales que se generarían por el desarrollo de nueva infraestructura en sitios no alterados.

La Planta de distribución y las actividades necesarias para su operación son compatibles con los distintos instrumentos que regulan su desarrollo, aprovechando un área previamente impactada.

De manera General.

- ④ El sistema ambiental actual presenta especies de flora indicadoras de perturbación ambiental, además de que se encuentra bajo la presión de actividades urbanas intensivas que evita la recuperación del ecosistema a su condición primaria.
- ④ La afectación de los factores ambientales suelo y vegetación será puntual y no repercutirá sustancialmente en la interrupción o modificación de los ciclos ecológicos del sistema ambiental actual.
- ④ No se tendrán afectaciones importantes ni permanentes en la calidad del agua ni en los patrones superficiales de escurrimiento.
- ④ Con la ejecución del proyecto se tendrá el beneficio de contar con una instalación que distribuya el Gas L.P. en las poblaciones aledañas y fomentar la competitividad con otras empresas, favoreciendo al usuario final.
- ④ Se generan empleos temporales y permanentes que contribuirá al arraigo de los pobladores.
- ④ La ejecución del proyecto contribuirá en la conservación de los ecosistemas actuales en el AII.
- ④ La limpieza ecológica en la etapa de abandono efectos positivos pues permitirá el crecimiento de la cubierta vegetal a nivel arbustivo y mejorará las propiedades del suelo con la reincorporación de material orgánico.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO VIII. 1

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	1
VIII.1. Formatos de presentación.	1
VIII.1.1. Planos de localización	1
VIII.1.2. Fotografías	1
VIII.2. Otros Anexos.	1
Referencias bibliográficas	2
Referencias electrónicas.....	3

CAPÍTULO VIII.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Los siguientes anexos fueron los instrumentos metodológicos y elementos técnicos utilizados en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1. Formatos de presentación.

Cartas de Vegetación y Uso de Suelo, Ubicación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Prioritarias.

VIII.1.1. Planos de localización

Se incluye en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, imágenes obtenidas del Google Earth® la ubicación del predio, zonas urbanas, industriales y carreteras.

VIII.1.2. Fotografías

Incorporadas dentro de la MIA mismas que muestran las condiciones del SA, de los distintos recorridos a la zona del proyecto.

VIII.2. Otros Anexos.

Como parte de los anexos del presente estudio se presentan los siguientes:

Anexo No.	Descripción
Anexo 1-A	Documentos Legales del regulado
Anexo 1-B	Documentos Legales de la Empresa Responsable de los Estudios.
Anexo 2	Permisos obtenidos
Anexo 3	Dictamen, Planos y Memoria Técnico – Descriptiva del Proyecto.
Anexo 4	Cartografía Temática
Anexo 5	Hoja de seguridad
Anexo 6	Instrumentos de regulación aplicables.



Referencias bibliográficas

“Guía Metodológica para la Evaluación Del Impacto Ambiental”. Editorial MUNDI-PRENSA Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORA, Segunda edición, 1993. Madrid, España.

DOF, 1996. NOM-001-SEMARNAT-1996. Diario Oficial de la Federación 23 de abril de 2003.

DOF, 20010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación 30 de diciembre de 2010.

DOF, 2003. NOM-001-SEMARNAT-1996. Diario Oficial de la Federación. 23 de abril de 2003.

DOF, 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación. 7 de abril de 2012.

DOF, 2014. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 16 de enero de 2014.

DOF, 2014. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. 26 de abril de 2012.

DOF, 2013. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Diario Oficial de la Federación. 20 de mayo de 2013.

DOF, 2013. Programa Sectorial de Energía 2013-2018. Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 2013.

DOF, 2013. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. Diario Oficial de la Federación. 12 de diciembre de 2013.

Hernández, G.E. 2006. Notas del curso de Impacto Ambiental. Universidad Autónoma Chapingo, Mexico, 141 pp.

CONABIO, 2014. Áreas Naturales Protegidas. Conjunto de datos vectoriales escala N/A.

CONABIO, 2001. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Conjunto de datos vectoriales escala 1:4,000,000.

CONABIO, 2001. Regiones Marinas Prioritarias. Conjunto de datos vectoriales escala 1:4,000,000.

CONABIO, 2001. Regiones Terrestres Prioritarias. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1,000,000.

Cartas de Vegetación y Uso de Suelo INEGI.

*“Planta de Distribución de Gas L.P. “DELIGAS”, Chihuahua, Chihuahua”
DELIGAS S. DE R.L. DE C.V.*



Planes y/o Programa de Ordenamiento Ecológico, Territorial y Desarrollo Urbano.

Programa de Ordenamiento General del Territorial.

Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCCP), 2016.

Referencias electrónicas

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

<http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA5e5PUBLICO/BOS/Bos.php>.

INEGI, 2010. Censo de población 2010.

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2010/default.asp?s=est&c=14220>.

Servicio Meteorológico Nacional

<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales5110/NORMAL30056.TXT>

Servicio sismológico Nacional

http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp.