DISTRIBUIDORA CHIHUAHUENSE DE GAS S.A. DE C.V.

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

2021

"ESTACIÓN DE CARBURACIÓN "LA 25A", CHIHUAHUA, CHIHUAHUA"

Avenida Teófilo Borunda Ortiz No. 2500, Colonia Centro, C.P. 31410,
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 Proyecto. 1
I.1.1 Nombre del proyecto. 2
I.1.2 Ubicación del proyecto. 2
I.1.3 Superficie total de predio y del proyecto. 6
I.1.3.1 Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto. 6
I.1.3.2 Superficie de afectación. 6
I.1.3.3 Superficie para obras permanentes. 6
I.1.4 Inversión requerida. 7
I.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto 7
I.1.6 Duración total de Proyecto. 7
I.2. Promovente. 8
I.2.1. Nombre o razón social. 8
I.2.2. Registro federal de contribuyentes 8
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. 8
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal, para recibir notificaciones, ... 8
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental. 9
I.3.1 Nombre o razón social. 9
I.3.2 Registro federal de contribuyentes 9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 9

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del predio general y la estación de carburación. 3
Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto. 6
Tabla 3. Cronograma de trabajo. 7

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización de la Estación de Carburación. 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 Proyecto.

El proyecto **"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"** comprende la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono de una instalación para Expendio al Publico de Gas L.P. Carburante mediante Estación de Servicio con fin Específico, que se pretende desarrollar en un predio ubicado en: **Avenida Teófilo Borunda Ortiz No. 2500, Colonia Centro, C.P. 31410, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.**

La Estación de Suministro de Gas L.P. para carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar y trasegar Gas L.P. que mediante su instalación apropiada se hace el llenado de recipientes montados permanentemente en los vehículos que lo usan para su propulsión (carburación).

Del Alcance del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización en la materia para la ejecución de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso la etapa de abandono, y comprende las siguientes acciones, obras e instalación de:

- Zona de Almacenamiento la cual albergará 2 (dos) Tanques de almacenamiento con una capacidad de 5,000.00 (Cinco mil litros) cada uno especiales para Gas L.P.; La capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 9,000.00 Litros.
- Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras.
- Maquinaria (bomba).
- Toma de recepción y suministro.
- Válvulas de Seguridad (relevo de presión); válvula de Cierre, y válvula de exceso de flujo.
- Instalación Sanitaria y eléctrica
- Área de circulación y estacionamiento.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la estación 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 2 (dos) tanques horizontales (tipo salchicha) con una capacidad de 5,000.00 Lts., cada uno y que se ocuparan al 90% como máxima capacidad de llenado.
3. Suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
4. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
5. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L.P.

La capacidad de almacenamiento está distribuida en dos recipientes horizontales de **5,000.00 Litros** de agua al 100% cada uno, dando un total de **10,000 Litros, el máximo llenado de los tanques será igual al 90 % cada uno, es decir, 4,500.00 Litros** equivalentes a **2,430** kg de Gas L.P. en cada tanque, con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

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 **NOM-003-SEDG-2004**; "**Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción".**

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Estación de Carburación “La 25a”, Chihuahua, Chihuahua”

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Las instalaciones se ubicarán en la traza urbana del municipio, específicamente en **Avenida Teófilo Borunda Ortiz No. 2500, Colonia Centro, C.P. 31410, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.**

Criterios de ubicación.

En la selección del predio para la construcción de la Estación de Carburación se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico.

Algunas de las consideraciones para la selección del sitio son los siguientes:

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 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 estación.
- 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 estación.
- 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.

Con base en estos criterios, se determinó que el predio antes mencionado evitó incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de Influencia.

Coordenadas del Predio.

El predio cuenta con una superficie de 1,019.88 m^2, de los cuales **478.51 m^2 se usarán para la Estación de Carburación, con acceso y salida por la calle 18 de Marzo y calle 25a.**

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

Tabla 1. Coordenadas del predio general y la estación de carburación.

Coordenadas aprox. UTM Zona 13		
Punto	**X/Este**	**Y/Norte**
Predio General		
P-1	395097.39	3169138.83
P-2	395067.85	3169163.88
P-3	395074.71	3169182.73
P-4	395111.60	3169168.61
Superficie: 1,019.88 m^2		
Estación de Carburación "La 25a"		
P-1	395097.39	3169138.83
P-1a	395086.36	3169148.19
P-3a	395095.26	3169174.87
P-4	395111.60	3169168.61
Superficie: 478.51 m^2		

El terreno presenta las siguientes colindancias:

- Al Norte: Construcción con actividad de oficinas administrativa empresarial.
- Al Sur: Derecho de vía de la calle 25a.
- Al Este: Derecho de vía de la calle 18 de Marzo.
- Al Oeste: Construcción con actividad de venta de auto partes automotrices.

En la Fig. 1 y 2 se muestran la ubicación general del predio en donde se localiza la Estación de Carburación.

Fig. 1. Macro localización de la Estación de Carburación.

"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

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

"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

I.1.3 Superficie total de predio y del proyecto.

I.1.3.1 Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.

El predio cuenta con una superficie de 1,019.88 m^2, de los cuales **478.51 m^2 se destinarán para la Estación de Carburación**.

I.1.3.2 Superficie de afectación.

La superficie de afectación corresponde a los 478.51 m^2 delimitados para la estación de carburación, ya que si bien sólo **264.69 m^2** serán ocupados por oficinas, baños, área de almacenamiento; el área restantes **213.69** m^2 ya se encuentran afectados y cubiertos de planchas de concreto y serán usados como patios de maniobra y/o parqueo temporal de vehículos o son áreas sin actividad específica por lo que se considera que los **478.51 m^2** serán usados en su totalidad.

I.1.3.3 Superficie para obras permanentes.

Se destinarán los 264.69 m^2 para obras permanentes, la distribución de la infraestructura y la superficie que ocuparán dentro del predio es la siguiente:

Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto.

"Estación de Carburación "La 25a""	
Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	**Superficie Total por Obra (m^2)**
Oficinas y baño	20.34
Área de Suministro	24.00
Área Sistema para tuberías	2.75
Área de almacenamiento	35.40
Zona de descarga con carro - tanque	24.00
Área de circulación	158.20
Subtotal de obras permanentes	**264.69**
Áreas diversas sin actividad específica.	112.84
Área sin actividad aparente circundante al área de almacenamiento.	82.55
Jardineras	18.43
Subtotal patios de maniobras o actividad específica	**213.82**
Total	**478.51**

I.1.4 Inversión requerida.

El costo estimado de inversión fue Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP. **M.N.).**

I.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

Directos Permanentes: 3.
Indirectos: 6.

I.1.6 Duración total de Proyecto.

(Incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental ampara las etapas de operación y mantenimiento y en su caso abandono

Con base a lo anterior se estima que serán necesarios **12 meses (1 año) para las etapas de preparación del sitio y construcción y 30 años para la etapa de operación y mantenimiento**, con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono 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 Estación de Carburación.

Tabla 3. Cronograma de trabajo.

Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.						
Etapa o actividad para desarrollar	**Meses**				**AÑO 1 HASTA AÑO 30**	**No definido**
	3	**6**	**9**	**12**		
Obtención de Permisos Federales y Municipales						
Preparación del sitio.						
Construcción						
Obra mecánica						
Obra eléctrica						
Procuración e instalación de equipos						
Pruebas a equipos.						
Pruebas de operación						
Operación						
Abandono						

Se estima una vida útil de **30 años.**

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes

DCG700514221

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Jorge Alberto Chávez Chávez.
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 140527T95

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

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

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio, 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

REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO II. 1

REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUSTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE.....1

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad. 1
II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría. 8
II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría 12
II.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas. 12
II.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 18

INDICE DE FIGURAS:

Fig. 1. Ubicación de la Estación de Carburación en el plano de Usos de Suelo PDU2040-2016-ET- 202-B "Zonificación Secundaria".....11
Fig. 2. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal. 13
Fig. 3. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....14
Fig. 4. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias. 15
Fig. 5. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.....16
Fig. 6. Ubicación del Proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.....17
Fig. 7. Ubicación y delimitación Unidad Ambiental Biofísica 20. 19
Fig. 8. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio. 23

CAPITULO II.

REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUSTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

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

En este caso, se indicará cual será la norma oficial mexicana a la cual deberá sujetarse el promovente, misma que establecerá las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la obra y/o actividad de que se trate, y no deberá confundirse con aquella normatividad que especifican aspectos sobre el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento del proyecto, ya que éstas en su mayoría indican límites máximos permisibles y/o características de diseño de ingeniería que no contemplan variable ambiental, dicha información tiene un valor de 3, por la información técnica jurídica y/o administrativa que fundamenten y motiven el supuesto que nos ocupa.

Con base a lo señalado en el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Enero del 2017, las siguientes normas regulan las descargas y emisiones y en general todos los impactos relevantes.

Tabla 1. Normas Oficiales aplicables y su vinculación con el proyecto.

Emisión efluente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
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.				
Aguas residuales	Operación y Mantenimiento	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.	**No aplica, las aguas residuales que se generarán durante las distintas etapas del proyecto no serán vertidas a ningún cuerpo de agua o suelo,**	**No aplica.** En el caso de la etapa de preparación y construcción del sitio, las aguas residuales sanitarias que se generen serán dispuestas conforme lo siguiente: **1.** Dado que el predio se ubica en zonas totalmente urbanizadas es estas es factible encontrar servicios sanitarios a los cuales los trabajadores acudirán. **2.** En caso de no encontrar estos servicios se contratará a una empresa que rente sanitarios portátiles (tipo SANIRENT), la empresa seleccionada deberá contar con los permisos correspondientes para: ◆ La instalación de este tipo de equipos o servicios. ◆ Recolección de aguas residuales tipo sanitarios y/o grises. ◆ Transporte de aguas residuales y grises. ◆ Disposición final de las aguas residuales. Durante la etapa de operación ya se contará con los servicios hidrosanitarios en operación y las aguas residuales tipo sanitarias y grises serán canalizadas al sistema de alcantarillado municipal.

NOM-002-SEMARNAT-1996 Que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes En las descargas de aguas residuales a los sistemas de Alcantarillado urbano o municipal.				
Aguas residuales	Operación y Mantenimiento	**Campo de aplicación.** 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 distintas etapas del proyecto se generarán aguas residuales del tipo sanitarias (W.C.) y grises (Lavado de manos, pisos), mismas que serán conducidas al Sistema de Drenaje Municipal. De acuerdo a destacado en negritas las aguas residuales que se generaran son del tipo domesticas de manera que la norma no es aplicable.	**No aplica.** Durante la Etapa de operación y mantenimiento la Estación de Carburación cuenta con servicios sanitarios, cuya descarga de aguas sanitarias y grises (tipo domesticas) está conectada el drenaje municipal.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997, Que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes Para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios Al público.				
Aguas residuales	Operación y Mantenimiento	**Campo de aplicación.** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reusó.	**No aplica el proyecto no pretende el reusó de las aguas residuales.**	**No aplica.**
NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.				
Lodos	Operación y Mantenimiento	**Campo de aplicación.** Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales	No aplica, el proyecto no contempla la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales y no desazolvara sistemas de alcantarillado de municipal.	**No aplica.**

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación Y los listados de los residuos peligrosos				
Residuos Peligrosos	Operación y Mantenimiento	**Campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. 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 se residuos de tipo inflamable. También se usan estopas o trapos 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.**
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las Características, el procedimiento de identificación, clasificación Y los listados de los residuos peligrosos				
Residuos Peligrosos	Operación y Mantenimiento	**Campo de Aplicación.** La presente norma oficial mexicana es de observan-cia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.	Los residuos generados e identificados como peligrosos contienen residuos de sustancias que generan gases y vapores, así como propiedades inflamables.	**De acuerdo al Anexo 2 de la norma los residuos generados pertenecen al Grupo 101 "Materiales combustibles e inflamables diversos".** **Con base a la Tabla de incompatibilidades estos residuos son incompatibles con el Grupo 1 "Ácidos Minerales No Oxidantes" y Grupo 2 "Grupo 2 Ácidos Minerales Oxidantes"** **Tipo de residuos que no son generados por el proyecto.** **De manera que no es necesaria hacer una separación de los residuos generados.**

<table>
<tr><td colspan="5">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 los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</td></tr>
<tr><td>Residuos de Manejo Especial</td><td>Operación y Mantenimiento.</td><td>Campo de Aplicación.

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.</td><td>No aplica.

Esta norma no es de observancia obligatoria Toda vez que la cantidad estimada de residuos que se generan en cualquiera de sus etapas es todo momento menor a 10 toneladas al año.

De manera que no es un Gran Generados de Residuos.

Los residuos generados son producto de actividad que relacionada con la producción de un bien o servicio y no tiene características CRETIB</td><td>No obstante, se llevará a cabo la siguiente medida de prevención contra contaminación por un manejo inadecuado.

Los residuos generados catalogados como de manejo especial (independiente de su masa o volumen) con base en las especificaciones de la norma de referencia, serán clasificados seleccionados y almacenados en contenedores debidamente rotulados y almacenados de forma temporal.

La disposición final será enviándose al centro de recolección de residuos del Municipio o en su caso serán entregados a los vehículos recolectores del Municipio, para su disposición final.</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes</td></tr>
<tr><td>Emisiones fugitivas</td><td>Operación y Mantenimiento.</td><td>Campo de Aplicación.

La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes</td><td>No aplica.

Esta norma no es de observancia obligatoria para Distribuidora Chihuahuense Gas S.A. de C.V.

De acuerdo a las sustancias que se manejan en el proyecto:

<table><tr><th>Componentes</th><th>%</th><th>No. CAS</th></tr><tr><td>Propano</td><td>60</td><td>74-98-6</td></tr><tr><td>Butano</td><td>40</td><td>106-97-8</td></tr><tr><td>Etil-mercaptano (odorizante)</td><td>0.0017 – 0.0028</td><td>75-08-1</td></tr></table>Ninguna esta citada en el Listado de la Norma de Referencia.</td><td>No aplica</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="5">NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.</td></tr>
<tr><td>Emisiones fugitivas</td><td>Operación y Mantenimiento</td><td>Campo de Aplicación.

Esta norma oficial mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los responsables de producir e importar los combustibles a que se refiere la presente.</td><td>No aplica.

Esta norma no es de observancia obligatoria para el presente proyecto de Distribuidora Chihuahuense Gas S.A. de C.V.

Toda vez que no se pretende la importación o producción de Gas L.P.</td><td>No aplica</td></tr>
<tr><td colspan="5">NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</td></tr>
<tr><td>Ruido</td><td>Operación y Mantenimiento</td><td>Campo de Aplicación.

Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.

<table>
<tr><th>ZONA</th><th>HORARIO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th></tr>
<tr><td>Residencial1 (exteriores)</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>55
50</td></tr>
<tr><td>Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00
22:00 a 6:00</td><td>68
65</td></tr>
<tr><td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td><td>Durante el juego</td><td>55</td></tr>
<tr><td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.</td><td>4 horas</td><td>100</td></tr>
</table>
</td><td>Durante la ejecución de la instalación y actividades se generará ruido.</td><td>La ejecución de las instalación mecánica y actividades no superaran los límites máximos permisibles establecidos en esta norma.

Lo anterior es posible prever considerando el “Estudio De Evaluación Del Ruido Generado Por La Construcción de la Línea 12 Del STC Metro En Horario Nocturno” cuyos resultados indicaron que Como resultado de las mediciones, se obtuvo que el valor mínimo registrado fue de 65.8 dB(A) en la estación del Parque de los Venados…”.

Tomando en cuenta el tipo de obra corresponde a una de gran magnitud en donde intervienen maquinaria pesada, grúas y otros elementos que generan ruidos de forma constante, el ruido generado por las obras del presente proyecto es menor por lo que se apegaran a los límites máximos permisibles.</td></tr>
</table>

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.				
Especies en Estatus.	Operación y Mantenimiento	**Campo de Aplicación.** Es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	**No aplica.** En el predio en donde se pretenden desarrollar el proyecto no se tiene presencia de flora y fauna, en algún estatus de protección de acuerdo a los listados de la norma de referencia.	**No aplica**
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación				
Contaminantes en el Suelo.	NO aplica en ninguna etapa.	**Campo de Aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos incluidos en la TABLA 1	**No aplica.** En esta etapa del proyecto no es aplicable la norma al proyecto toda vez que no se ha contaminado el suelo bajo ninguna forma y con ninguna sustancia.	**No aplica**
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.				
Contaminantes en el Suelo.	NO aplica en ninguna etapa.	**Campo de Aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas aquellas personas físicas y morales que deban determinar la contaminación de un suelo con materiales o residuos que contengan arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos.	**No aplica.** En esta etapa del proyecto no es aplicable la norma al proyecto toda vez que no se ha contaminado el suelo bajo ninguna forma y con ninguna sustancia.	**No aplica**

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

II.2.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua (PDUCPC)

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

Zonificación Primaria

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

ZONA URBANA (U): La cual es urbanizable y construible de acuerdo al 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 como áreas naturales protegidas y las cuales no son urbanizables ni construibles y la Zona de Preservación Ecológica que serán administradas de acuerdo a 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.

Para el presente proyecto el predio en donde se ha construido la Estación de Carburación se encuentra dentro de la mancha urbana.

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 2. Tabla de Dosificación de usos de suelo.

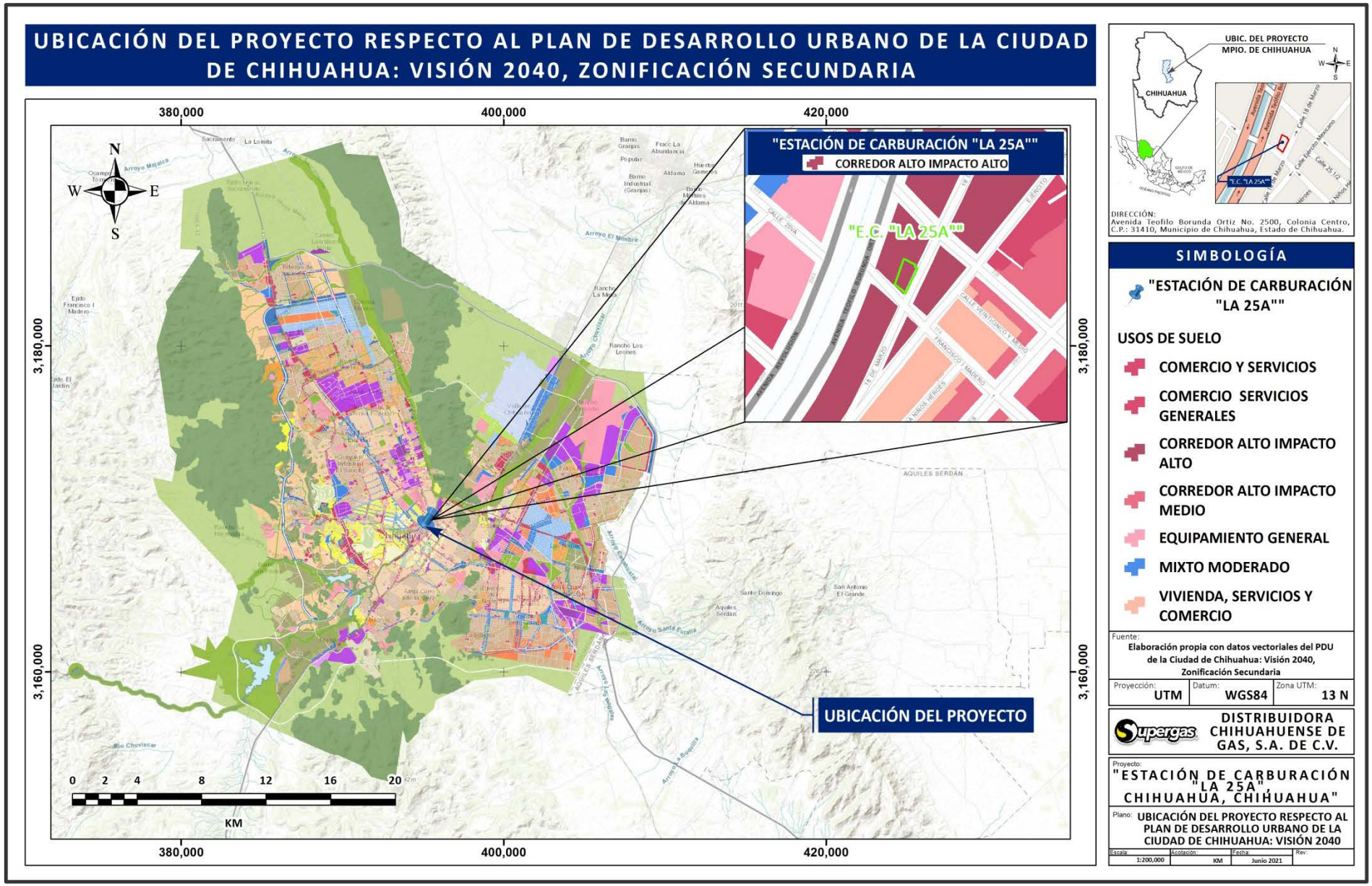
DOSIFICACIÓN PDU2040 - QUINTA ACTUALIZACIÓN 2016		
Uso de Suelo 2016	**Superficie (Has.)**	**Distribución (%)**
Área Natural de Valor Ambiental	20,167.61	28.62%
Comercio y Servicios	1,445.46	2.05%
Centro Distrital	83.61	0.12%
Corredor Impacto Alto	29.30	0.04%
Corredor Impacto Medio	97.25	0.14%
Corredor 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 Emblematico	6.69	0.01%
Nodo Urbano	11.69	0.02%
Preservación Ecológica Primaria	16,411.62	23.29%
Reserva en Área Estrategica	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 el Constancia de zonificación expedido por la Subdirección de Programación Urbana / Depto. Administración del Plan Director mediante el oficio: **AUA 07176/2021, clave catastral: 038-022-004 de fecha 09 de junio de 2021**, (**Ver Anexo 4**) el uso de suelo del predio donde se pretende construir la estación de carburación es tipo **"Corredor Impacto Alto"** donde **la ejecución del proyecto la Estación de Carburación es compatible y condicionada.**

Condicionantes del proyecto

- Deberá dar cumplimiento a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, estación de gas L.P. para carburación, diseño y construcción.
- Deberá dar cumplimiento a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, estación de gas L.P. para diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.
- Deberá implementar las medidas preventivas y/o correctivas que se requieran, para salvaguardar la seguridad de terceros y la adecuada calidad en los trabajos de la construcción, remodelación y operación de la gasera referida.
- Deberá cumplir lo indicado en el Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible de Chihuahua según lo indicado en los Artículos 247, 250,251 y 253 fracciones I al VIII.
- Condicionado al establecimiento del nivel de riesgo y de las medidas de seguridad adecuadas y de control de desarrollo.
- Para cualquier acción urbana en el predio o finca, deberá presentar autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), por estar en el centro histórico de la ciudad.
- Deberá realizar mejora en la imagen de su fachada conforme al artículo 61. Del reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua.
- Deberá respetar las secciones de las vialidades actuales y el alineamiento existente.
- Condicionado para la operación de la estación de servicios a contar con póliza de seguro vigente, expedida por una compañía autorizada por la Comisión Nacional de Seguros y finanzas, hasta por el monto que prevenga la Ley Federal de Instituciones de Finanzas, como garantía para daños parciales y totales a terceros o a sus bienes, de lo contrario la presente quedara sin efecto.
- Sujeto a un Estudio de Impacto Urbano y Ambiental, Resolver sus servicios de manera adecuada y autónoma.
- Resolución del Estudio de Impacto Ambiental, emitido por la autoridad competente. Condicionado a habilitar los espacios de estacionamiento requeridos dentro del predio, para el giro manifestado, según los artículos 64 y 65 del Reglamento de construcciones y Normas Técnicas del Municipio de Chihuahua.
- Deberá respetar la restricción mínima de 5.50 metros al frente del predio o el 10% del fondo de acuerdo al Artículo 75 Fracción II del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua.

Fig. 1. Ubicación de la Estación de Carburación en el plano de Usos de Suelo PDU2040-2016-ET- 202-B "Zonificación Secundaria".



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

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

NO es el caso.

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

De acuerdo con la ubicación del predio, este no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Federal, siendo las ANP-Federal más próxima las denominada "Cumbres de Majalca" a 39.19 kilómetros aproximadamente (Fig. 2).

En cuanto a Regiones Terrestres Prioritarias, el proyecto no se ubica en ningún área de este tipo, encontrándose próxima la RTP "Sierra del Nido-Pastizal de Flores Magón" a aproximadamente 17.65 km (Fig. 3).

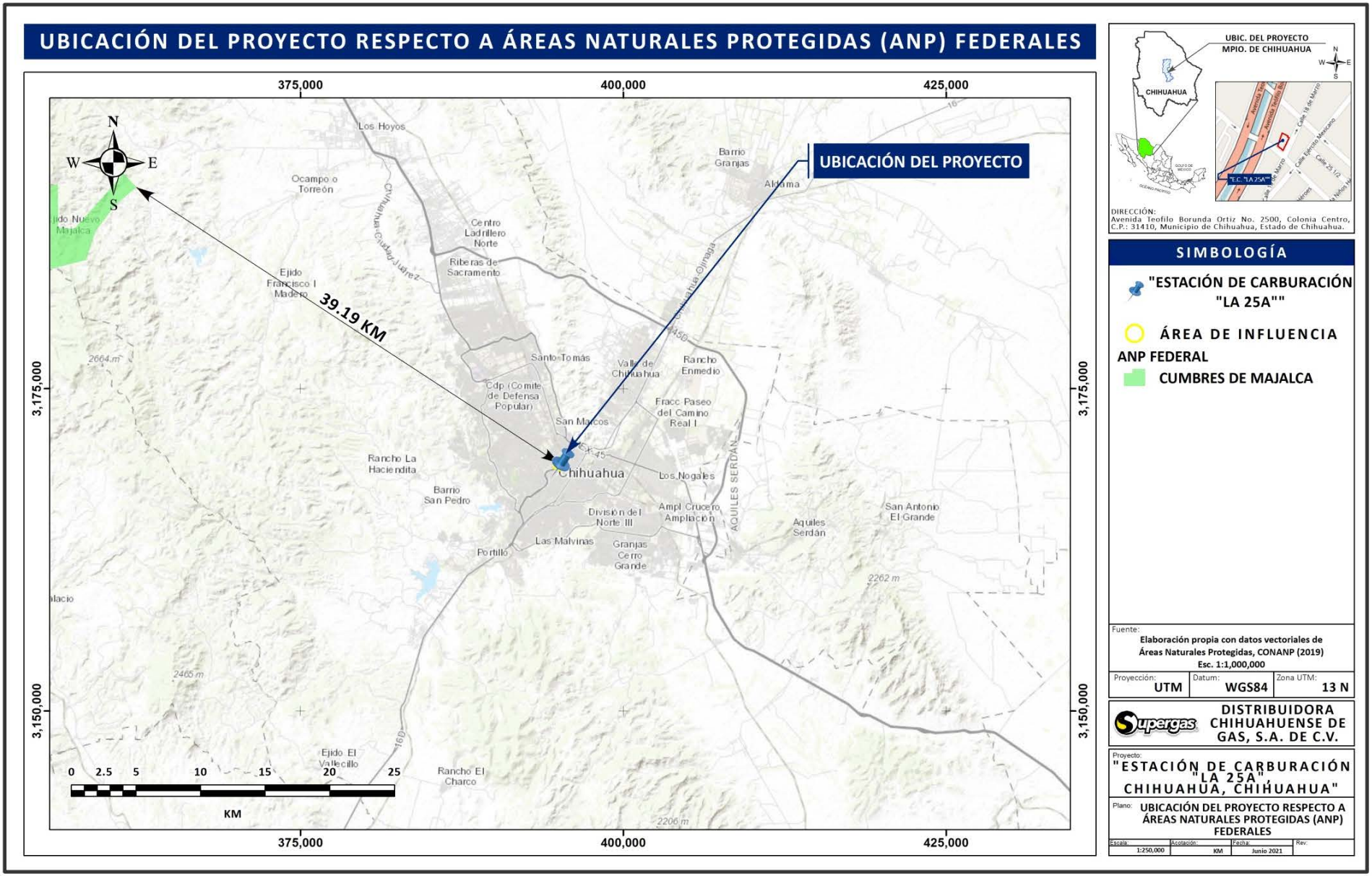
En lo que respecta a Regiones Hidrológicas Prioritarias, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna, siendo la RHP más cercana "Cuenca Alta del Río Conchos" a 30.31 km (Fig. 4)

En lo que respecta a Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, el proyecto no recae en ningún área de este tipo, siendo las AICA "Sierra del Nido" la más próxima al proyecto, a 24.48 km (Fig. 5).

Con respecto a Sitios RAMSAR, el proyecto no recae en ningún área de este tipo, siendo el sitio RAMSAR más cercano al proyecto el denominado "Manantiales Geotermales de Julimes" ubicados a aproximadamente 66.59 km (Fig. 6).

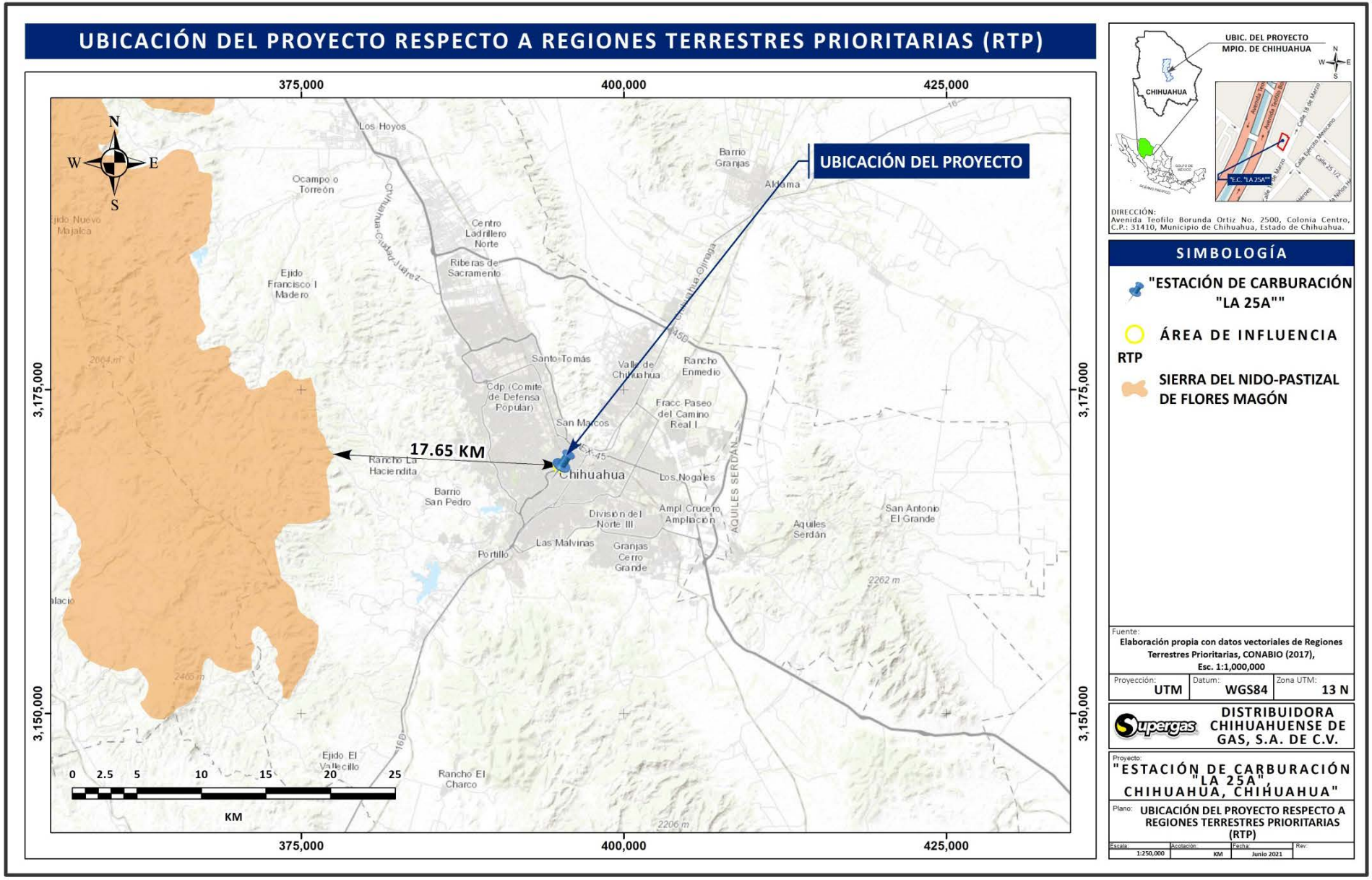
Con base en la ubicación del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto y el área de influencia en un radio de 500 metros, concluimos que este no se constituirá como un factor que genere una problemática de relevancia ambiental debido a que no se encuentra dentro de ningún área mencionada anteriormente; toda vez la E.C. se establecerá en un área que no requiere de desmonte de vegetación y así como de cambio de uso de suelo, por lo que se considera que el proyecto es congruente y compatible en el área en donde se pretende desarrollar, sin generar o incrementar un impacto ambiental en la zona.

Fig. 2. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 3. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 4. Ubicación del Proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

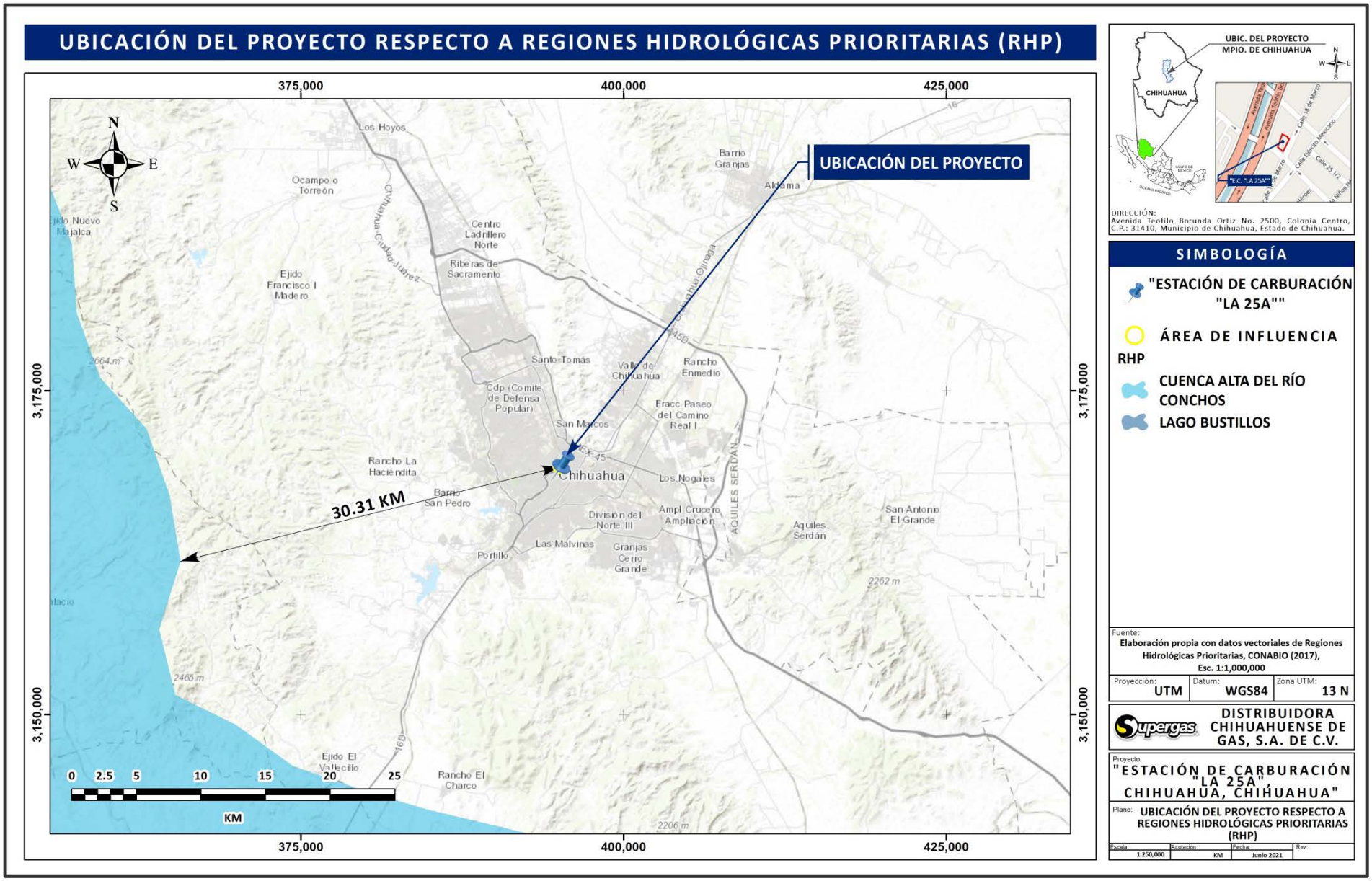


Fig. 5. Ubicación del Proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

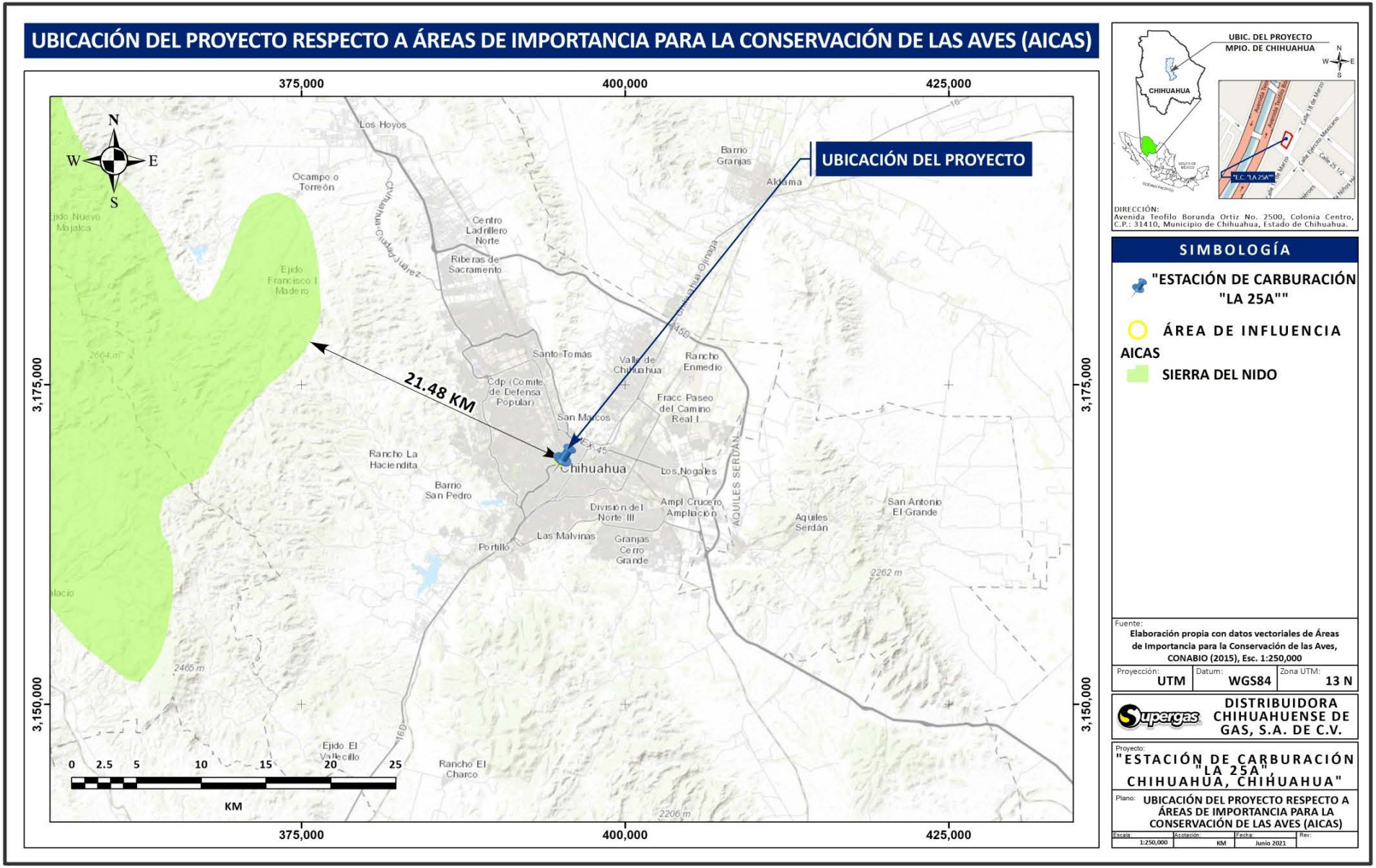
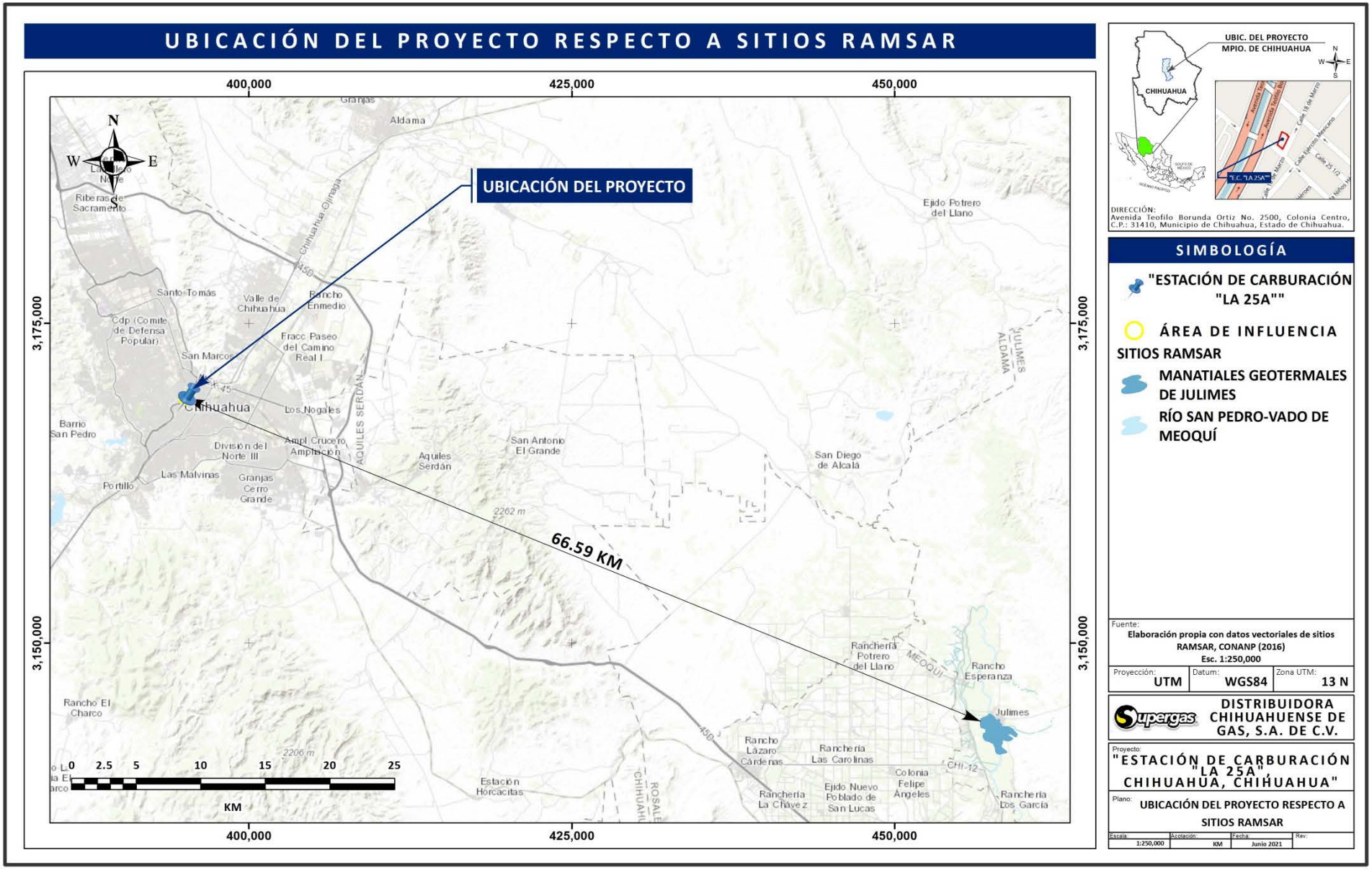


Fig. 6. Ubicación del Proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.



II.5 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 a la ubicación geográfica del proyecto, las obras y actividades que se desarrollaran se localizan dentro de las siguientes **Unidades Ambientales Biofísica**:

Región Ecológica: 9.13.

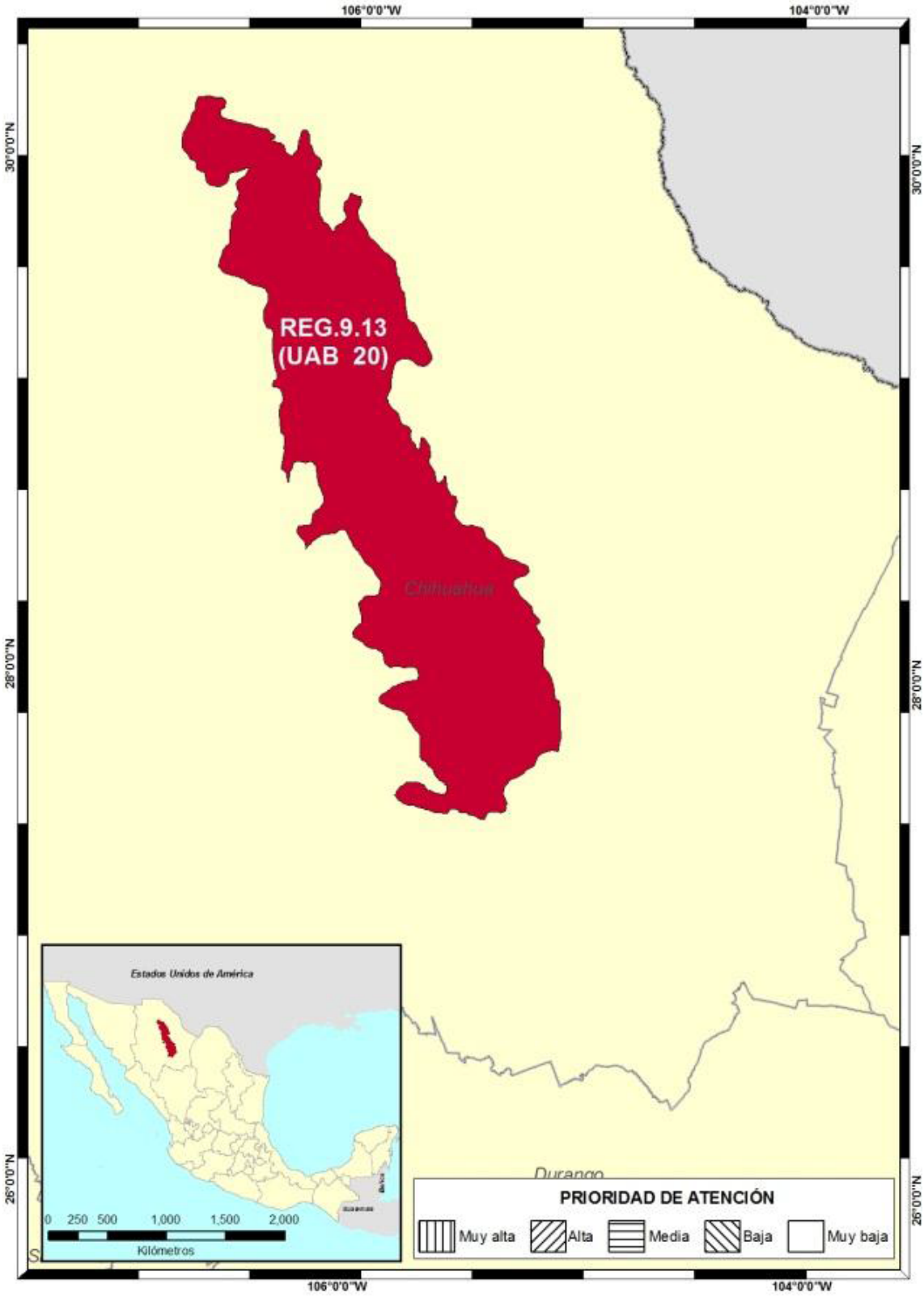
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

UAB 20 Bolsón del Mapimí Norte.

Cuyas características son las siguientes:

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.

Fig. 7. Ubicación y delimitación Unidad Ambiental Biofísica 20.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

La política Ambiental aplicación es de **Aprovechamiento Sustentable**, con una Prioridad de **Muy Baja** Atención.

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

Tabla 3. Características de la UAB 20 "Bolsón del Mapimí Norte."

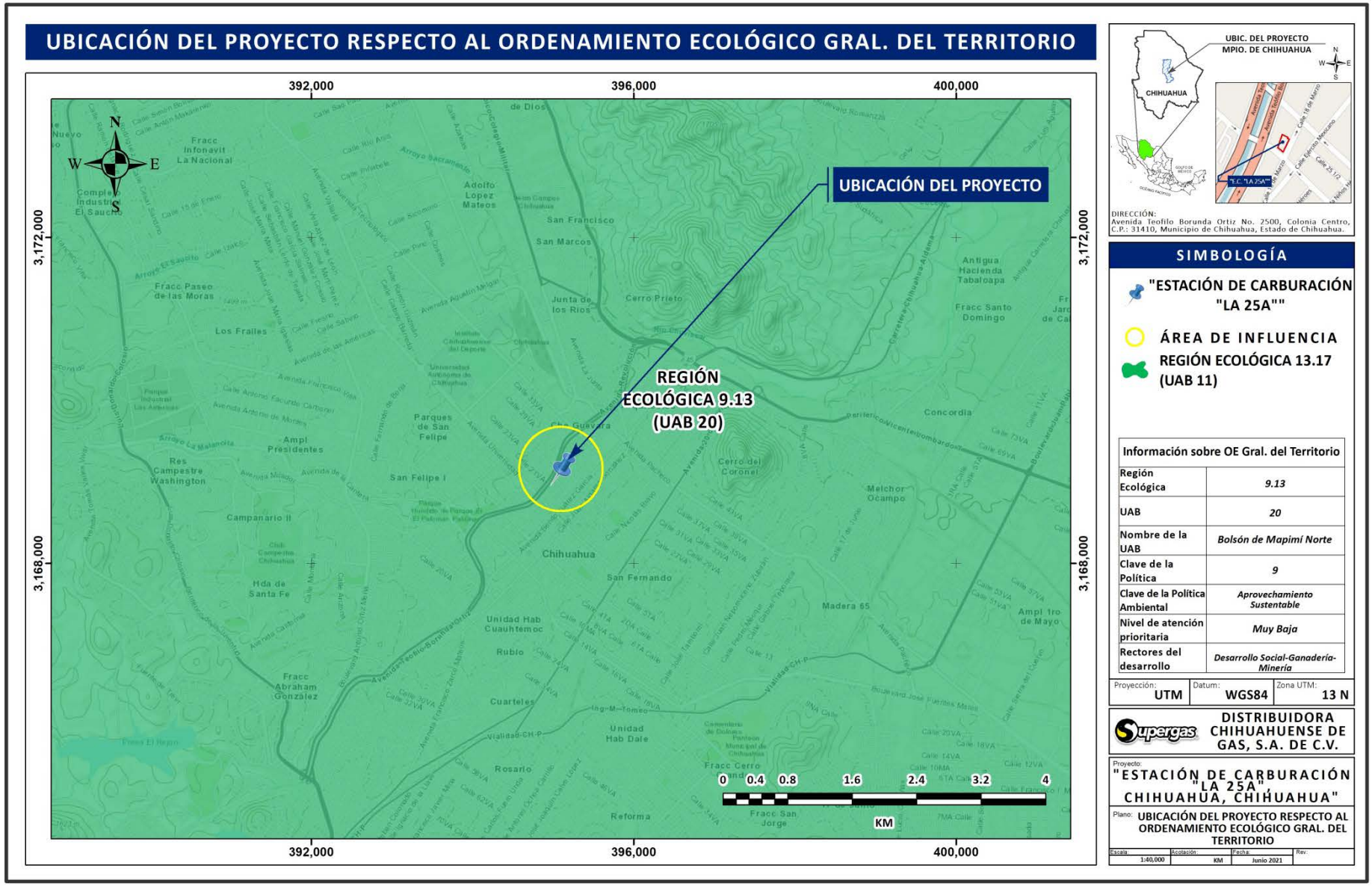
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
20	Desarrollo Social - Ganadería - Minería	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura	PEMEX - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32,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

I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **El proyecto aprovechará áreas que previamente han sido perturbadas, 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 como se ha comentado se construirá sobre áreas que han sido previamente perturbadas, con escaso valor ecológico, las potenciales afectaciones a los ecosistemas sobre todo a los componentes bióticos serán 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 pretenden el aprovechamiento de recursos natrales, especies, genes o ecosistemas.** **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **No aplica la estrategia el proyecto no pretenden el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios.** **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **No aplica la estrategia el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.** **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **No aplica la estrategia el proyecto no incide en áreas forestales y no realiza actividades relativas al sector forestal.** **8.** Valoración de los servicios ambientales. **Como se ha señalado el proyecto se desarrolla en áreas previamente impactadas 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 que previamente han sido perturbadas, por lo que no genera efectos que pongan en riesgo la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.** **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biófertilzantes. **No aplica la estrategia el proyecto no realiza actividades relativas al sector agrícola.**

D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. **El proyecto aprovechará áreas que previamente han sido perturbadas, que por la dinámica de desarrollo de la región no serán propicias para la restauración forestal, por otra parte, las superficies con uso de suelo agrícola no verán afectada de forma permanente el uso predominante.**
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 Estación se realizará bajo estricto cumplimiento de la norma NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción'", misma que establece todos los requisitos mínimos de seguridad que debe incorporar este tipo de instalaciones, misma que ha sido dictaminada favorablemente por la una Unidad Verificadora debidamente acreditada en la materia, dando certidumbre y fiabilidad para su operación segura.**
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento	**30.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **31.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **32.** 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	**33.** 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.** **34.** 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 las mismas, aunado a lo anterior el proyecto aprovecha áreas perturbadas haciéndolo sustentable y en su momento se proporcionará copia de los estudios a cada una de los municipios para planificar el crecimiento urbano de manera ordena y segura.** **35.** 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 las mismas para impulsar el desarrollo regional. **El proyecto se desarrollará en áreas ya impactadas, 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.**

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
E) Desarrollo social	**37.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. 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. **40.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **41.** 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. **42.** 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.**
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara 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. 8. Ubicación del Proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento General del Territorio.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

CAPÍTULO III

ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO III. 1
Aspectos técnicos y ambientales. 1
III.1 a) Descripción general de la obra o actividad proyectada. 1
a) Ubicación del proyecto. 5
b) Dimensiones del proyecto. 9
c) Características particulares del proyecto. 10
A. Proyecto Civil. 14
B. Proyecto mecánico 20
C. Proyecto Eléctrico. 27
D. Proyecto Contraincendio y Seguridad. 34
E. Medidas Preventivas 36
F. Operación y Mantenimiento. 41
d) Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 47
e) Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto. 51
f) Etapa de abandono del sitio. 52
III.2 b) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas 54
III.3 c) Identificación y Estimación de las Emisiones, Descargas y Residuos cuya Generación se Prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo. 56
III.4 d) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto 59
a) Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada 59
b) Representación Gráfica. 59
c) Identificación de atributos ambientales. La descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos). 75
Componentes bióticos. 75
Componentes abióticos. 77
Componente Socioeconómico. 99
Paisaje. 109
d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI. 113
e) Diagnóstico Ambiental: se desarrollará un análisis sobre las condiciones ambientales del AI, remitiendo las conclusiones que justifiquen el estado de deterioro y/o conservación del ecosistema en donde incidirá el proyecto. 114
III.5 e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación 115
Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental. 117
Técnicas para identificación y evaluación de impactos. 119
Metodología de evaluación por V. Conesa Fernández – Vitora 1996. 120
Identificación de los impactos ambientales generados. 129
Conclusiones. 131
III.6 f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto 138
III.7 g) Condiciones Adicionales. 138
III.8 h) Identificación de los elementos técnicos que sustentan la información del Informe Preventivo. 138

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del predio general y la estación de carburación. 6
Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto. 9
Tabla 3. Condiciones de operación de los distintos equipos. 10
Tabla 4. Etapas del Proyecto. 11
Tabla 5. Características de los tanques de almacenamiento. 21
Tabla 6. Accesorios del recipiente. 22
Tabla 7. Características de la maquinaria de bombeo. 22
Tabla 8. Características del medidor de flujo. 23
Tabla 9. Descripción de las cargas eléctricas para la estación. 27
Tabla 10. Relación de las cargas eléctricas para la estación. 27
Tabla 11. Rótulos de seguridad. 36
Tabla 12. Equipos de seguridad en el tanque de almacenamiento 38
Tabla 13. Cronograma de trabajo. 51
Tabla 14. Listado de sustancias por tipo de riesgo mayor y características de peligrosidad. 55
Tabla 15. Residuos domésticos y su disposición final 56
Tabla 16. Residuos peligrosos y su disposición final 57
Tabla 17. Residuos peligrosos y su disposición final 57
Tabla 18. Resumen Histórico de sucesos climatológicos extremos presentados en la Ciudad de Chihuahua 80
Tabla 19. Disponibilidad de agua subterránea (CONAGUA, 2015). 98
Tabla 20. Indicadores demográficos de la población del Municipio de Chihuahua. 100
Tabla 21. Indicadores de población y vivienda para el Municipio de Chihuahua. 100
Tabla 22. Indicadores de educación y escolaridad para el Municipio de Chihuahua. 101
Tabla 23. Cobertura de servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua. 102
Tabla 24. Derechohabiencia a servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua 102
Tabla 25. Número de atenciones en servicios de salud en la población del Municipio de Chihuahua. 103
Tabla 26. Determinaciones del crecimiento de la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua. 103
Tabla 27. Indicadores del crecimiento poblacional y su relación con la superficie urbana de la Ciudad de Chihuahua y su zona conurbada 103
Tabla 28. Indicadores de la población económicamente activa en relación con el sector comercio de la Ciudad de Chihuahua. 106
Tabla 29. Infraestructura vial existente en la Ciudad de Chihuahua 108
Tabla 30. Unidades de paisaje identificadas en el polígono del proyecto y en área de influencia. 109
Tabla 31. Calidad visual del entorno del polígono del proyecto y del sistema ambiental. 110
Tabla 32. Interacciones entre los componentes del AI 116
Tabla 33. Calidad ambiental del AI en función a la vegetación 118
Tabla 34. Técnicas empleadas para la identificación de impactos ambientales 119
Tabla 35. Importancia del impacto ambiental. 124
Tabla 36. Matriz de impactos ambientales por actividad y componente ambiental. 126
Tabla 37. Principales medidas de prevención a aplicar para el proyecto. 133
Tabla 38. Medidas de mitigación por etapa del proyecto 134

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Macro localización de la Estación de Carburación. 7
Fig. 2. Localización del Predio donde se realizarán las actividades. 8
Fig. 3. Ruta de Acceso a la Estación de Carburación. 46
Fig. 4. Ubicación de la Estación de Carburación en plano de Zonificación Secundaria (PDU2040-2016-ET- 202-B). 48
Fig. 5. Ubicación de proyecto con respecto a uso del suelo y vegetación Serie VI 2016. 49
Fig. 6. Usos de Suelo en radio de 500 m, corresponden a un sistema totalmente urbanizado. 50
Fig. 7. Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP). 61

Fig. 8. Usos de suelo dentro del AI de acuerdo con el plano de Usos de Suelo PDU2040-2016-ET- 202-B "Zonificación Secundaria" 68
Fig. 9. Condiciones Ambientales dentro del radio de 500 m, señalando los predios que poseen vegetación y el lugar de donde se obtuvieron visualizaciones mediante la herramienta Street View de Google Earth. 69
Fig. 10. Cobertura vegetal en el predio y el AI del proyecto en año 2016. 76
Fig. 11. Clima en el Área de Influencia 78
Fig. 12. Mapa de riesgos por sequías en la Ciudad de Chihuahua y sus alrededores. 82
Fig. 13. Mapa de riesgos por heladas en la Ciudad de Chihuahua y sus alrededores. 83
Fig. 14. Ubicación de la ciudad de Chihuahua respecto al grado de peligro por Ciclones Tropicales. 84
Fig. 15. Ubicación del proyecto respecto al índice de peligro por Inundaciones. 85
Fig. 16. Ubicación del sitio del proyecto con respecto de municipios en donde han ocurrido hundimientos. 86
Fig. 17. Ubicación del proyecto con respecto a topoformas. 88
Fig. 18. Ubicación del proyecto con respecto a las fallas y fracturas. 89
Fig. 19. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones potenciales de Deslizamiento. 90
Fig. 20. Ubicación de la ciudad de Chihuahua con respecto a las Zonas Sísmicas. 91
Fig. 21. Ubicación del proyecto con respecto a subprovincias. 93
Fig. 22. Ubicación del proyecto con respecto a la geología. 94
Fig. 23. Ubicación del proyecto con respecto a la Edafología. 95
Fig. 24. Ubicación del proyecto de acuerdo con las regiones hidrológicas del país. 96
Fig. 25. Ubicación del proyecto de acuerdo con la hidrología superficial. 97
Fig. 26. Ubicación del proyecto de acuerdo con la hidrología subterránea. 98

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Climodiagramas con datos de 1951-2010 de las estaciones meteorológicas Chihuahua y Carretera Campana. 79
Gráfica 2. Pirámide de edades por sexo de la población del Municipio de Chihuahua. 99

CAPÍTULO III.

Aspectos técnicos y ambientales.

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

Información General del Proyecto.

El proyecto **"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"** comprende la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono de una instalación para Expendio al Publico de Gas L.P. Carburante mediante Estación de Servicio con fin Específico, que se pretende desarrollar en un predio ubicado en: **Avenida Teófilo Borunda Ortiz No. 2500, Colonia Centro, C.P. 31410, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.**

La Estación de Suministro de Gas L.P. para carburación es un sistema fijo y permanente para almacenar y trasegar Gas L.P. que mediante su instalación apropiada se hace el llenado de recipientes montados permanentemente en los vehículos que lo usan para su propulsión (carburación).

Del Alcance del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización en la materia para la ejecución de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso la etapa de abandono, y comprende las siguientes acciones, obras e instalación de:

- Zona de Almacenamiento la cual albergará 2 (dos) Tanques de almacenamiento con una capacidad de 5,000.00 (Cinco mil litros) cada uno especiales para Gas L.P.; La capacidad máxima de llenado será del 90%, es decir, 9,000.00 Litros.
- Almacenamiento y Suministro de Gas L.P.
- Tuberías, accesorios, válvulas y mangueras.
- Maquinaria (bomba).
- Toma de recepción y suministro.
- Válvulas de Seguridad (relevo de presión); válvula de Cierre, y válvula de exceso de flujo.
- Instalación Sanitaria.
- Área de circulación y estacionamiento.
- Instalación eléctrica.

Las actividades que se desarrollarán durante la operación de la estación 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 2 (dos) tanques horizontales (tipo salchicha) con una

capacidad de 5,000.00 Lts., cada uno y que se ocuparan al 90% como máxima capacidad de llenado.

3. Suministro de Gas L.P. a usuarios finales.
4. Actividades propias de mantenimiento de este tipo de instalaciones.
5. Actividades administrativas relacionadas con la comercialización del Gas L.P.

La capacidad de almacenamiento está distribuida en dos recipientes horizontales de **5,000.00 Litros** de agua al 100% cada uno, dando un total de **10,000 Litros, el máximo llenado de los tanques será igual al 90 % cada uno, es decir, 4,500.00 Litros** equivalentes a **2,430** kg de Gas L.P., en cada tanque, con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

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 NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción".**

Justificación y objetivos.

El sector autotransporte se caracterizó por presentar hitos de desarrollo en la demanda de Gas L.P. de 1995 a 2004 la demanda aumentó 14.3 veces pasando de 23 mbd en 1995 a 329 mbd en 2004. Se considera que el motor del crecimiento de las ventas internas de gas LP hasta el 2003 fue el sector de autotransporte, principalmente debido al auge en el proceso de conversiones hacia el uso de gas carburante en vehículos utilitarios, consecuencia del aumento en los precios de las gasolinas. Al 2008, la participación en el autotransporte es similar a la del sector industrial con 10% del total.

Por ello, el sector autotransporte representó una nueva área de oportunidad para el gas LP, que a pesar de haber incrementado sus ventas significativamente, durante los últimos seis años, ha mostrado señales de estancamiento.

El gas L.P. para el sector autotransporte ha competido sólo en determinadas categorías de vehículos comerciales de acuerdo con el rango en peso bruto vehicular (clase) y uso vehicular. La oportunidad en el uso de gas L.P. se ha presentado en unidades de carga o pasaje que requieren aplicaciones de uso intensivo automotriz, sin altos niveles de potencia. El desarrollo de este mercado en particular ha permitido competir con estos combustibles obteniendo grandes beneficios.

Recientemente el mercado de gas L.P. carburante ha enfrentado una serie de dificultades que han mermado su demanda y sus posibilidades de crecimiento futuro. Al tiempo en que el incremento de las conversiones en años pasados elevó el parque vehicular y amplió la cantidad de clientes cautivos del gas L.P. carburante, también aumentó la proliferación de conversiones de baja calidad en talleres sin personal técnico calificado y apego a las normas técnicas específicas. Estas conversiones deficientes produjeron rendimientos vehiculares menores a los esperados, lo que se reflejaba en pérdidas económicas por el costo del combustible y gastos de conversión. Inclusive, parte de esos clientes cautivos decidió regresar al uso de gasolina en sus vehículos o bien, intentar otras opciones, como el diésel.

Resultado de lo anterior es la caída en las ventas de tanques de gas L.P. para carburación experimentada en los últimos 10 años. El nivel máximo de ventas fue en 1999, enseguida se aprecia una tendencia decreciente con una tasa de 26.1% de decrecimiento promedio anual, a pesar de que entre 2007 y 2008 hubo un crecimiento de 10.4%.

En términos comparativos, el gas L.P. presenta ventajas técnicas con respecto a otros combustibles líquidos, como la gasolina y diésel; en términos de rendimiento, es un combustible que no requiere aditivos que generalmente se le agregan a la gasolina y su octanaje es superior a los 100 octanos. Asimismo, al ser un combustible seco, el gas LP no se diluye con los lubricantes en los automóviles, por lo que permite reducir el costo en aceites y filtros. En cuestión de almacenamiento, el tanque utilizado para el gas L.P. es fabricado bajo aleaciones especiales con la finalidad de poder contener la presión y resistencia necesaria para transportar el gas.

Asimismo, es considerado un combustible de baja contaminación, por lo que su aceptación se ve beneficiada al utilizarse tanto en ciudades con problemas ambientales quedando exentos de programas de restricción vehicular (Programa "Hoy no circula" en la ZMVM), como en espacios cerrados en los que se operan vehículos industriales y de montacargas.

En 2016 la Asociación Mexicana de Distribuidores de Gas L.P. y Empresas Conexas (Amexgas), ha dicho que en los siguientes cinco años se puede triplicar el número de vehículos que usan ese hidrocarburo, para alcanzar el millón de unidades.

El presidente del Comité de Gas Natural Vehicular señala que de ocho mil unidades que se tienen con este combustible, se puede incrementar hasta 700 mil;

El gas L.P. no es una tesis ni una propuesta que estamos lanzando a ver si pega, es una solución que ha sido probada en numerosas ciudades, entre ellas Seúl, Tokio y Estambul, es la elección en cuanto a transporte público y combustibles alternos, aunque no pretende desplazar a la gasolina, indicó la Amexgas.

Por su parte la Asociación de Distribuidores de Gas LP del Interior (Adigas), la Asociación de Distribuidores de Gas L.P. (ADG), la Asociación de Distribuidores de Gas L.P. del Noreste (Asocinor) y la Cámara Regional del Gas (Camgas) entregaron una propuesta a los gobiernos de la Ciudad y del Estado de México para la transformación y adaptación del sistema de carburación de casi 400 mil vehículos de uso intensivo de gasolina, entre ellos taxis, flotillas de reparto y unidades de transporte público.

Las condiciones económicas del país y el alza del precio de las gasolinas brindan presentan un momento idóneo para que el sector de Gas L.P. carburante presente perspectivas para crecer y cubrir la potencial demanda que se espera se cree a partir del incremento del precio de las gasolinas.

a) Ubicación del proyecto.

En la selección del predio para la construcción de la **Estación de Carburación** se consideraron diversos aspectos tanto técnicos como ambientales y por supuesto socioeconómicos, para elegir el sitio de menor costo ambiental y económico.

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 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 estación.
- 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 estación.
- 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.
- Fuentes y centros de abastecimiento y/o suministro de materiales y de agua, requeridos durante las diversas etapas del proyecto.

Con base en estos criterios, se determinó que el predio seleccionado evitará incrementar el nivel de impacto ambiental que actualmente existe en el Área de Influencia.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Las instalaciones se ubicarán en la traza urbana del municipio, específicamente en **Avenida Teófilo Borunda Ortiz No. 2500, Colonia Centro, C.P. 31410, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.**

El predio cuenta con una superficie de 1,019.88 m^2, de los cuales **478.51 m^2 se usarán para la Estación de Carburación, con acceso y salida por la calle 18 de Marzo y calle 25a.**

El terreno presenta las siguientes colindancias:

- Al Norte: Construcción con actividad de oficinas administrativa empresarial.
- Al Sur: Derecho de vía de la calle 25a.
- Al Este: Derecho de vía de la calle 18 de Marzo.
- Al Oeste: Construcción con actividad de venta de auto partes automotrices.

Coordenadas.

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

Tabla 1. Coordenadas del predio general y la estación de carburación.

Coordenadas aprox. UTM Zona 13		
Punto	**X/Este**	**Y/Norte**
Predio General		
P-1	395097.39	3169138.83
P-2	395067.85	3169163.88
P-3	395074.71	3169182.73
P-4	395111.60	3169168.61
Superficie: 1,019.88 m^2		
Estación de Carburación "La 25a"		
P-1	395097.39	3169138.83
P-1a	395086.36	3169148.19
P-3a	395095.26	3169174.87
P-4	395111.60	3169168.61
Superficie: 478.51 m^2		

En la Fig. 1 y 2 se muestran la ubicación general del predio en donde se localizará la Estación de Carburación.

Fig. 1. Macro localización de la Estación de Carburación.

"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

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

"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

b) Dimensiones del proyecto.

Superficie Total requerida para ejecutar el proyecto.

El predio cuenta con una superficie de 1,019.88 m^2, de los cuales **478.51 m^2 se destinarán para la Estación de Carburación**.

Superficie de afectación.

La superficie de afectación corresponde a los 478.51 m^2 delimitados para la estación de carburación, ya que si bien sólo **264.69 m^2** serán ocupados por oficinas, baños, área de almacenamiento; el área restantes **213.69** m^2 ya se encuentran afectados y cubiertos de planchas de concreto y serán usados como patios de maniobra y/o parqueo temporal de vehículos o son áreas sin actividad específica por lo que se considera que los **478.51 m^2** serán usados en su totalidad.

Superficie para obras permanentes.

Se destinarán los 264.69 m^2 para obras permanentes, la distribución de la infraestructura y la superficie que ocuparán dentro del predio es la siguiente:

Tabla 2. Distribución de áreas del proyecto.

"Estación de Carburación "La 25a""	
Distribución de las áreas para el desarrollo de las actividades	
Obra, Infraestructura, área.	**Superficie Total por Obra (m^2)**
Oficinas y baño	20.34
Área de Suministro	24.00
Área Sistema para tuberías	2.75
Área de almacenamiento	35.40
Zona de descarga con carro - tanque	24.00
Área de circulación	158.20
Subtotal de obras permanentes	**264.69**
Áreas diversas sin actividad específica.	112.84
Área sin actividad aparente circundante al área de almacenamiento.	82.55
Jardineras	18.43
Subtotal de áreas verdes o sin actividad específica	**213.82**
Total	**478.51**

c) Características particulares del proyecto.

El presente proyecto, tiene como objeto el almacenamiento de Gas L.P., en dos **tanques horizontales cilíndricos tipo intemperie** para su posterior expendio por medio de una bomba a usuarios finales.

El desarrollo del proyecto responde a la necesidad de ampliar el sistema de abastecimiento para alcanzar el mayor número de usuarios.

La estación de carburación tendrá una capacidad de **10,000.00 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 de **4,500.00 Lts. en cada uno de los tanques es decir 9,000 (Nueve mil litros de Gas L.P.)**.

El diseño y construcción se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo, en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo de fecha 5 de diciembre del 2007 y a las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004; "Estaciones de Gas L.P. Para la Carburación, Diseño y Construcción"**, publicada en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 28 de Abril 2005.

Las condiciones de operación son las siguientes:

Tabla 3. Condiciones de operación de los distintos equipos.

Operación de la Estación de Carburación.					
Tanques de almacenamiento					
Capacidad en Lts.		**Presión en Kg/cm**		**Temperatura en °C**	
Máxima	**4,500.00 En cada tanque**	**Mínima**	**8.00**	**Mínima**	**ambiente**
Bomba 1 Suministro a vehículos automotores.					
Capacidad de llenado en Lts.		**Presión diferencia de Trabajo Kg/cm^2**		**Temperatura en °C**	
Máxima.	**30 Lts./min**	**5**		**Máxima.**	**Ambiente**
				Mínima	**ambiente**

Obras y actividades que comprende el proyecto.

Las actividades para desarrollar se pueden resumir en la siguiente tabla:

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)	Demolición de infraestructura existente (cuarto al fondo del predio)
	Retiro de Escombro.
Construcción Obra Civil	Habilitación de cimentaciones para el 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 serán dalas de desplante ancladas con castillos y columnas de concreto armado..[2]
	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 armando.
	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, Bombal, medidor
	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.

Fase	Actividades
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.

Descripción de las Obras y actividades que comprende el proyecto.

Identificación y trazo de las distintas áreas que conformarán la Estación de Carburación.

Esta actividad se realizará con herramientas manuales y el equipo de topografía y consiste en ubicar la posición indicada en los planos de cada una de las áreas diseñadas para llevar a cabo las distintas operaciones de la Estación de Carburación, se marcan con cal o mojoneras y posteriormente se procede a las actividades de construcción.

Excavaciones.

Se abrirán cepas de 0.80 m de ancho por 1.00 m de profundidad para la colación de las zapatas corridas para la colocación de las bardas perimetrales y muros de edificios.

Se realizará excavaciones superficiales aprox. de 10 cm de profundidad, para habilitar el emparrillado (varillas cruzadas) de la plancha de concreto en las áreas destinadas el almacenamiento, y la isleta de suministro.

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 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.

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 Estación de Carburación.

A. Proyecto Civil.

1. Introducción.

Elaboración de la memoria técnico-descriptiva del proyecto civil de una estación de Gas LP para carburación en el Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

El proyecto consiste en una instalación para el trasiego de Gas LP de dos recipientes de almacenamiento a los recipientes estacionarios de los vehículos automotores.

El proyecto se diseñó hará lineamientos de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-003-SEDG-2004, "Estaciones de Gas L.P. para carburación, diseño y construcción", reglamentos de la localidad donde se ubica y códigos de diseños internacionales.

2. Clasificación.

La estación de Gas L.P. contará con dos recipientes de almacenamiento para Gas LP con capacidad de 5,000 litros tipo intemperie horizontal cada uno.

La clasificación de la estación de Gas L.P. es la siguiente:

Tipo de servicio que proporciona:	Tipo B, Comercial.
Subtipo:	B-1, Cuenta con recipiente de almacenamiento exclusivo de la estación.
Capacidad total de almacenamiento:	Grupo II, Capacidad de 5,001 hasta 25,000 lts.
Capacidad de almacenamiento:	10,000 litros.

3. Ubicación de la estación.

La estación de Gas L.P. para carburación se ubicará en la **Av. Teófilo Borunda Ortiz No. 2500, Col. Zona Centro, C.P. 31000, Municipio de Chihuahua, Estado de Chihuahua.**

El área del lote donde se ubicará la estación es de 1,1019.8800 m^2 y el área de la estación de Gas L.P., tiene una extensión de 478.5100 m^2 y contará con las pendientes mínimas necesarias para el desalojo de las aguas pluviales y de esta manera evitar inundaciones.

No existen líneas eléctricas de alta tensión que crucen la estación, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la estación.

El piso de la estación de servicio de Gas L.P. se compondrá de la siguiente manera:

El área de circulación de los vehículos será de terminación de concreto hidráulico en las zonas donde se realiza el trasiego de Gas L.P. con un espesor de 0.15 m. Además, tendrá la nivelación superficial necesaria y amplitud suficiente que permitirá el transito seguro de los vehículos.

El área donde se ubicaran los despachadores de Gas L.P. será con terminación de concreto y tendrá una altura de 0.15 m sobre el nivel de piso terminado.

El área de almacenamiento de Gas L.P. tendrá piso terminado de concreto y tendrá un espesor de 0.15 m.

Las áreas verdes estarán separadas por guarniciones de concreto pintadas en color amarillo tráfico.

3.1.- Colindancias y principales actividades que se desarrollan en las mismas:

La estación de Gas L.P. tendrá las siguientes colindancias:

- Al Norte: Construcción con actividad de oficinas administrativa empresarial.
- Al Sur: Derecho de vía de la calle 25a.
- Al Este: Derecho de vía de la calle 18 de Marzo.
- Al Oeste: Construcción con actividad de venta de auto partes automotrices.

En un radio de 30 m de la tangente del recipiente, no existen centros hospitalarios, educativos, de reunión, ni unidades habitacionales multifamiliares.

Las actividades en las colindancias de la estación de Gas L.P. no representan ningún riesgo para la operación de la misma.

4. Delimitación del predio de la estación de Gas L.P.

La estación de Gas LP estará delimitada de la siguiente manera:

Al **Norte**: Muro de block de 3.00 m de altura con longitud de 16.95 m.
Al **Sur**: Borde libre y jardineras, con una longitud total de 14.40 m.
Al **Este:** Borde libre y jardineras, con una longitud total de 34.54 m.
Al **Oeste**: Muro de block de 3.00 m de altura con longitud de 28.91 m.

5. Accesos.

La estación de servicio de Gas L.P. contará con rampas de acceso vehicular sobre la guarnición, construidas de concreto hidráulico y dentro de la estación de igual manera, tendrán terminación de concreto hidráulico.

Los accesos estarán ubicados de la siguiente manera:

Por el lindero este: un acceso, con una longitud de 7.00 m para el acceso y salida de vehículos del público en general provenientes de la calle 18 de Marzo.

Por el lindero sur: un acceso, con una longitud de 7.54 m para el acceso y salida de vehículos del público en general provenientes de la calle 25a.

Todos los accesos y salidas descritos, servirán como salidas de emergencia.

6. Características de todas las construcciones indicando materiales.

La estación de Gas L.P. contará con:

- Área de almacenamiento: La cual estará construida con piso terminación de concreto de 15 cm de espesor, acceso restringido al público general con un muro de block de concreto de 20 cm de espesor y con altura de 3.00 m, dos puertas metálicas, protectores contra impacto con muretes de concreto reforzado de 0.60 m de altura y 0.20 m de espesor.

- Oficinas administrativas: Las cuales estarán construidas de muros de block con pisos de concreto reforzado, losas de concreto aligerado, puertas metálicas, ventanería de cristal con marcos de aluminio, e instalaciones hidráulicas de polietileno y PVC.

- Sanitarios para el público en general: Los cuales estarán construidas de muros de block con pisos y losas de concreto reforzado, puertas metálicas, ventanera de cristal con marcos de aluminio, e instalaciones hidráulicas de cobre y PVC.

- Zona de trasiego: La cual estará construida con piso terminación de concreto de 20 cm de espesor, te cumbre metálica, tomas de suministro de Gas L.P. con marcos metálicos, protección contra impacto vehicular con grapas metálicas con altura de 0.60 m.

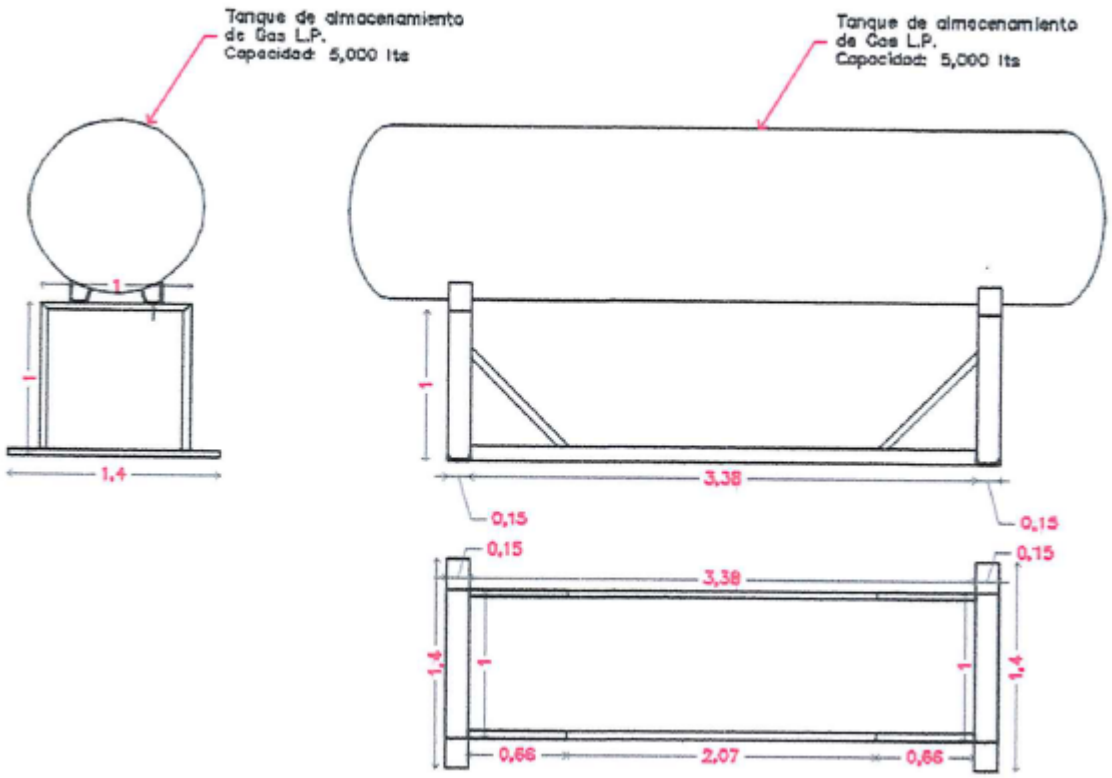
- Zona de circulación vehicular: La cual estará construida con piso de concreto hidráulico con un espesor de 15 cm.

- Jardineras: las cuales estarán construidas con block de concreto de 15 cm de espesor.

7. Descripción y cálculo de las bases de sustentación del recipiente de almacenamiento.

El recipientes de almacenamiento se colocará sobre bases de sustentación metálicas apoyadas en un piso de concreto reforzado.

El proyecto consiste en dos marcos metálicos arriostrados entre sí en su parte inferior por una estructura secundaria para lograr un empotramiento. La siguiente figura nos muestra el diseño de las bases de sustentación de los tanques de almacenamiento.



El cálculo de las secciones de esta estructura se real izó en un modelador gráfico.

Los cálculos se muestran en la memoria respectiva anexa al presente estudio.

8. Zonas de protección del área de almacenamiento y tomas de suministro.

El tanque, bombas y tubería que conduce Gas L.P. estarán protegidos contra impacto vehicular con murete de block de concreto reforzado de 0.20 m de espesor y altura de 0.60 m, el murete será corrido y tendrá ventilación en la parte inferior con orificios rectangulares de 800 cm^2 con una separación entre ventilas de 2.50 m.

La toma de suministro, despachadores y tubería que conduce Gas L.P. estarán protegidos contra impacto vehicular con protecciones en U (grapas) construidas de tubo de acero al carbón mm ced 40 con diámetro de 102, enterrados a no menos de 0.90 m del nivel de piso, con una altura de 0.60 m sobre el nivel de piso terminado.

9. Trincheras para tuberías.

La estación de servicio de Gas L.P. no cuenta con trincheras en su diseño.

10. Servicios.

La estación de Gas L.P. para carburación contará con servicios sanitarios para damas y caballeros los cuales tendrán una descarga al colector municipal.

11. Estacionamientos y talleres.

La estación de Gas L.P. para carburación no contará con estacionamientos.

12. Distancias mínimas entre elementos.

De la cara exterior del medio de protección a:

Instalación punto de referencia	Norma	Proyecto
Paño del recipiente de almacenamiento	(1.50 m)	1.70 m
Bases de sustentación	(1.30 m)	1.70 m
Bombas y compresores	(0.50 m)	0.60 m
Marco soporte de la toma de suministro y recepción	(0.50 m)	1.94 m
Tuberías	(0.50 m)	2.00 m
Despachadores o medidores de liquido	(0.50 m)	1.07 m
Parte inferior de las estructuras que soportan los recipientes	(1.50 m)	n/a

Del recipiente de almacenamiento a:

Instalación punto de referencia	Norma	Proyecto
Otro recipiente de almacenamiento	(1.50 m)	1.50 m
Límite del predio de la estación	(3.00 m)	3.00 m
Oficinas y bodegas	(3.00 m)	13.49 m
Talleres	(7.00 m)	n/a
Zona de protección a recipientes	(1.50 m)	1.70 m
Almacenamiento de productos combustibles	(10.00 m)	n/a
Planta generadora de energía eléctrica	(15.00 m)	n/a
Boca de toma de suministro a unidades	(3.00 m)	4.14 m

De boca de toma de suministro a:

Instalación punto de referencia	Norma	Proyecto
Oficinas, bodegas v talleres	(7.50 m)	9.39 m
Límite de la estación	(7.00 m)	7.41 m
Vías o espuelas del FFCC en el predio donde se ubica la estación	(15.00 m)	n/a
Almacenamiento de productos combustibles	(7.50 m)	n/a

De boca de toma de recepción a:

Instalación punto de referencia	Norma	Proyecto
Lindero de la estación	(6.00 m)	n/a

Los valores que están entre paréntesis son los que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, para una estación de Gas L.P. con capacidad de almacenamiento de hasta 5,000 litros.

13. Pinturas en topes, postes y protecciones.

Los topes, postes y protecciones estarán pintados con franjas diagonales alternadas de amarillo y negro.

14. Descripción de las medidas de seguridad proyectadas para evitar los efectos de Inundaciones y/o deslaves.

La estación contará con un nivel de piso terminado y pendientes necesarias para el desalojo del agua pluvial.

B. Proyecto mecánico

1. Introducción.

Elaboración de una memoria técnico-descriptiva del proyecto de instalaciones mecánicas para una estación d Gas LP para carburación ubicada en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.

La estación de Gas LP contará con dos recipientes de almacenamiento para Gas L.P. con capacidad de 5,000 litros cada uno, tipo intemperie horizontal. La operación base es trasegar Gas L.P. a los recipientes estacionarios de los vehículos del público en general.

El diseño de la estación se hará siguiendo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM 003-SEDG-2004, "Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y construcción".

2. Clasificación.

La estación de Gas L.P. se clasifica de la siguiente manera:

Tipo de servicio que proporciona:	Tipo B, Comercial.
Subtipo:	B-1, Cuenta con recipiente de almacenamiento exclusivo de la estación.
Grupo:	Grupo II, Capacidad de 5,001 hasta 25,000 lts.
Capacidad de almacenamiento:	10,000 litros.

3. Accesorios y equipo.

El equipo y los accesorios que se utilizarán para el almacenamiento y manejo de Gas LP., serán para la presión de diseño seleccionada de 2.74 MPa (28 kg/cm^2) y cumplen con las normas oficiales mexicanas aplicables. El sistema de tuberías se proyectó para una presión de diseño de 2.74 MPa (28 Kg/cm^2).

4. Recipiente de almacenamiento.

El recipiente de almacenamiento de Gas L.P. tipo horizontal que utilizará la estación para el suministro de este combustible, cumplirá con la NOM-009-SESH-2011 en su diseño y fabricación.

Este recipiente tendrá las siguientes características:

Tabla 5. Características de los tanques de almacenamiento.

Característica	Recipiente	Unidad
Fabricante	CYTSA	-
Norma de fabricación	NOM-009-SESH-2011	-
Número de serie		-
Tara	1,076	kg
Tipo de cabezas	Semielípsoidal	-
Rayos x cuerpo	100	%
Rayos por cabezas	100	%
Diámetro exterior	116.37	cm
Longitud total	504	cm
Espesor placa cuerpo	-	mm
Espesor placa cabezas	-	mm
Capacidad nominal	5,000	lts
Año de fabricación		-
Presión de diseño	17.58	Kg/cm^2
Material de la placa del cuerpo	-	-
Material de la placa de cabezas	-	-
Leyenda de No calentamiento	-	-

4.1 Escaleras y pasarelas.

Los recipientes de almacenamiento contarán con una escalerilla fija soportada en plataforma metálica para el acceso a la parte superior y de esta manera poder hacer las lecturas de los instrumentos de control y seguridad, así como la operación de llenado del recipiente. La escalera fija y plataforma se instalarán en un costado de los recipientes.

4.2 Nivel de domos.

Los recipientes de almacenamiento estaram interconectados en sus fases de Gas líquido y fase de Gas vapor para la nivelación de presión al momento del llenado.

Los recipientes de almacenamiento estarán instalados nivelando sus domos con una tolerancia de $\pm$ 2%, para evitar acumulación de líquido en los extremos y diferenciales en en sus lecturas de volumen.

4.3 Accesorios del recipiente.

Los recipientes de almacenamiento contarán con los siguientes accesorios de control y seguridad:

Tabla 6. Accesorios del recipiente.

Accesorios	Cantidad	Diámetro	Marca	Modelo
Válvula de exceso de flujo para Gas líquido	1	51 mm (2")	-----	-----
Válvula de no retroceso para retorno de Gas líquido	1	32 mm (1 ¼")	-----	-----
Válvula de exceso de flujo para Gas vapor	1	19 mm (3/4")	-----	-----
Indicador magnético	1	25 mm (1")	-----	-----
Válvula de alivio de presión	1	19 mm (3/4"	----	----
Válvula de llenado de doble no retroceso		32 mm (1 ¼")	----	----
Válvula de servicio	1	19 mm (3/4")	-----	-----
Válvula de máximo llenado	1	6.3 mm (1/4")	----	----
Válvula de retorno de vapores	1	19 mm (3/4")	-----	-----
Válvula de dreen	1	19 mm (3/4")	----	----
Válvula de máximo llenado	1	6.3 mm (1/4")	-----	-----
Manómetro	1	6.3 mm (1/4")	----	----

4.4- Pintura de recipiente de almacenamiento.

Los recipientes de almacenamiento para Gas L.P. estarán pintados de color blanco y en cada uno de los casquetes tendrá pintado un círculo de color rojo; también tendrá marcados en caracteres no menores de 15 cm el contenido, la capacidad de agua, número económico, es opcional la rotulación de la razón social.

5. Bombas y compresores

Para el suministro de Gas L.P. a la toma de suministro para carburación, la estación contará con una bomba para uso exclusivo de ese producto, ésta se localizará dentro de la zona de protección del área de almacenamiento.

Las características de la bomba y su motor eléctrico serán las siguientes:

Tabla 7. Características de la maquinaria de bombeo.

Bomba para Gas L.P.	
Marca:	Corken
Modelo:	C12 – FD2A
Capacidad nominal:	45.4 Lts/min (12 Gal/min)
Diámetro Tubería de succión	38 mm (1 ½ pulg.) ø.
Diámetro Tubería de Descarga	25 mm (1 pulg) ø.
Motor eléctrico	
Marca:	Corken
Modelo:	**RVN 56B34G 15505A P**
Potencia:	2 C.P. (H.P.)
Voltaje:	110/220 Volts
Corriente:	20/10 AMP
Velocidad:	3450/2850 r.p.m.

La bomba y el motor eléctrico estarán sujetos a una base metálica fija, la cual se encontrará soportada y anclada al bloque de concreto reforzado. El par bomba-motor eléctrico estarán conectados a tierra.

La bomba contará con un filtro y cople flexible en la tubería de succión.

6. Medidor volumétrico.

La estación de Gas L.P. contará con una zona de despacho con una toma de suministro para carburación.

En la toma se encontrará se encontrará un medidor con las siguientes características:

Tabla 8. Características del medidor de flujo.

Medidor volumétrico	
Marca:	Red Seal
Tipo:	Desplazamiento positivo
Diámetro de entrada y salida:	32 mm (1 1/4)
Modelo:	4D-MD
Capacidad:	19 – 113..5 lpm (5-30 gpm)

7. Sistema de Tuberías

Las tuberías que serán utilizadas para la conducción del Gas L.P. tanto en fase líquida como en fase vapor cumplirán con la Norma Mexicana NMX-B-177-1990. "Tubos de acero al carbono con o sin costura, negros o galvanizados por inmersión en caliente".

Las tuberías soldadas serán de acero al carbón cedula 40 sin costura con diámetros de 51 mm (2"), 32 mm (1 ¼"), 25 mm (1") y 19 mm (3/4"), las bridas clase 150 como mínimo.

Las tuberías roscadas serán de acero al carbón cedula 80 sin costura con diámetros de 51 mm (2"), 32 mm (1 ¼"), 25 mm (1") y 19 mm (3/4"), y conexiones de acero, hierro maleable o hierro dúctil.

El sellador utilizado en las uniones roscadas debe ser a base de materiales resistentes a la acción del Gas L.P. Los empaques utilizados en las uniones bridadas serán de material resistente al Gas L.P., con temperatura de fusión mayor a 800°C.

Las tuberías de conducción de Gas L.P. tanto de líquido como de vapor, se instalarán aéreas sobre soportes metálicos debidamente anclados al piso.

8. Prueba de hermeticidad.

Antes del inicio de operaciones del sistema de tuberías, se efectuará una prueba de hermeticidad con aire a la presión de 1.5 kg/cm^2 durante un lapso de 30 minutos.

9. Colores de las tuberías.

Las tuberías de la estación estarán pintadas con los siguientes colores:

Gas en fase liquida	Blanco.
Gas en fase liquida en retorno	Blanco con banda color verde
Gas en fase vapor	Amarillo.
Aire o gas inerte	Azul.
Tubería eléctrica	Negro.

Previo a la aplicación de la pintura se aplicara un anticorrosivo Nanoprotech y un recubrimiento primario de Piroxilina.

10. Accesorios de las tuberías.

10.1 Válvula de retomo automático:

Se instalará una válvula de retorno automático en la tubería de descarga de las bombas que suministrará Gas L.P. al medidor másico. La válvula de retorno automático tiene las siguientes características:

Marca: Corken
Modelo: B166
Calibración para abrir a la presión diferencial: 5.2 kg/cm^2 (75 psi).
Diámetro: 25 mm

10.2 Conectores flexibles:

Se instalará un conector flexible metálico con diámetro de 51 mm en la tubería de succión cada bomba. El conector puede ser brindado o roscado.

10.3 Filtros:

Se instalará un filtro con diámetro de 51 mm en la tubería de succión de las bombas para evitar que partículas sólidas lleguen a dañarlas.

10.4 Válvulas:

Las válvulas de cierre que se instalarán, son para uso de Gas L.P. y para la presión de trabajo de 28 kg/cm^2 (398.16 psi).

10.5 Válvulas de relevo hidrostático:

Se instalarán válvulas de relevo hidrostático en los tramos de tubería, tubería y manguera en que pueda quedar atrapado gas líquido entre dos válvulas de cierre. Las válvulas se calibrarán para abrir a 28.123 kg/cm^2 (400 lb/pulg^2).

10.6 Válvulas de exceso de flujo y válvulas de no retroceso:

Las válvulas de estos tipos que se instalarán en el sistema de Gas L.P. cumplen con las especificaciones que establece la Norma Mexicana NMX-X-13-1965. Estas válvulas se instalarán en las entradas y salidas de líquido y vapor del recipiente.

10.7 Mangueras y sus conexiones:

Las mangueras y sus conexiones cumplen las especificaciones que establecen las Normas Mexicanas NMX-X-29-1985 y NMX-X-4-1967.

Se utilizará manguera flexible de 25 mm (1") de diámetro, en la toma de suministro de Gas L.P. para carburación.

10.8 Separador mecánico

Se utilizará separadores mecánicos de diámetro de 25 mm en las mangueras de las tomas de suministro para sismetas de carburación.

10.9 Válvula solenoide:

Se utilizara una válvula de cierre rápido con actuador electrónico para áreas clasificadas con un diámetro de 25 mm de diámetro, la cual controlada por el dispositivo de medición electrónico.

11. Toma de recepción de Gas LP.

Es una sección de la tubería de recepción donde se conecta la manguera proveniente del vehículo que abastece Gas L.P. a los tanques de almacenamiento de la estación.

La estación de Gas L.P. no contará con toma de recepción.

El llenado de los recipientes de almacenamiento con Gas L.P. se llevará a cabo por medio de la manguera de suministro de un autotanque conectada directamente a la válvula de llenado del recipiente.

12. Toma de suministro de Gas LP de carburación.

Es una sección de la tubería rígida donde se conecta la manguera que suministra de Gas L.P. a los recipientes de los vehículos automotores.

La toma de suministro de Gas L.P. para carburación, contará con los siguientes accesorios de seguridad y control cada una:

- Válvula de globo de 25 mm (1").
- Válvula de relevo hidrostático de 15 mm (1/2”).
- Medidor desplazamiento positivo de 32 mm (1 ¼”).
- Válvula solenoide 110V de 25 mm (1”).
- Válvula de relevo hidrostático de 25 mm (1”).
- Manguera flexible de 25 mm (1").
- Separador mecánico de 25 mm (1”).
- Válvula de perdida mínima de 25 mm (1”)

13. Soportes para la toma de suministro de Gas LP para carburación.

El gabinete que contiene los medidores de Gas L.P. estará anclado al piso de concreto de la zona de despacho y la toma de suministro de Gas L.P. para carburación estará protegida contra jalones bruscos por medio de un mecanismo de desconexión anclado a un soporte por el cual pasa la línea de gas por medio de un cople cedula 40 soldado al soporte de acero de sección canal CE de 102 mm X 10.79 kg/m, grado 36 con capacidad de esfuerzo de 32,968 Kg, el cual estará anclado, con 90 cm de profundidad, al piso de concreto.

14. Diseño mecánico de la estación.

14.1- Balance de energía del sistema.

Para realizar el cálculo correspondiente, partimos del teorema de Bernoulli; el cual se basa en los cambios de energía en dos secciones o puntos de trabajo, aplicando consideraciones de presión debidos a la carga de altura; y la gravedad específica y a las caídas de presión por fricción, en base a lo anterior se realiza el análisis del sistema de carga de tanques fijos en vehículos móviles, considerando la alimentación de la bomba X_1 y la descarga X_2.

Los cálculos se muestran en la memoria respectiva.

Se instalará una bomba descrita en esta memoria con un motor eléctrico de 2 C.F. (HP), con lo que se cumple el requerimiento de potencia necesaria.

C. Proyecto Eléctrico.

1. Objetivo

El objetivo de esta memoria es la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta operación de una instalación eléctrica de fuerza y alumbrado para la estación de carburación de Gas L.P., ubicada en el municipio de Chihuahua, que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad, necesarios para un funcionamiento confiable y prolongado y que además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM001 -SEDE2012 en vigor.

2. Demanda total requerida:

Carga de estación de carburación como continua y simultanea

Tabla 9. Descripción de las cargas eléctricas para la estación.

Descripción del circuito	Carga en w.
2A.- Fuerza para la operación de la bomba de gas con una carga continua 1,500 W, y un factor de demanda del 100%, así.	1,500 w
2B.- Alumbrado y alarma, con una carga no continua de 2,241 W, y un factor de demanda del 60%, así.	1,344.60
Watts máximos	**2,844.60 w**
F.P.	**0.90**
V.A. máximos	**3,160.66**

3. Relación de carga instalada.

Tabla 10. Relación de las cargas eléctricas para la estación.

No	Cant	Descripción	Watts	V	Fases
3.1	1	Motor bomba para gas 2 C.P.	1,500	220	2
3.2	4	Luminaria 100 W led's	400	127	1
3.3	4	Contacto de 180 w. monofásico.	720	127	1
3.4	1	Alarma vs incendio	90	127	1
3.5	3	Luminaria a.p.e. foco 42 W	126	127	1
3.6	3	Foco de led´s de 15 W	45	127	1
3.7	1	Equipo despachador de gas	680	127	1
3.8	12	Lámparas T8 15W, led´s	180	127	1
		Watts totales	**3,741.00 W**		

Valores en Watts para motores trifásicos, monofásicos y contactos de acuerdo con tabla 430 - 248, tabla 430 - 250 y artículo 220 - 14 de la NOM001 SEDE2012.

4. Proyecto interior.

a) Alimentación para la bomba de gas.

Por el frente y del lado izquierdo de la estación de carburación se encuentra la acometida de la C.F.E. junto con el interruptor principal y de ahí, alimenta al centro de carga, y a la bomba de gas.

El sistema, está equipado con estaciones de botones de paro de emergencia, 2 en total, ubicados en la zona de trasiego de gas y junto al centro de carga, los cuales accionan una alarma sonora de 110 dB, ver plano de distribución.

b) Control de la bomba de gas.

El motor se controla a través del sistema de control de llenado Ri, ubicado según se indica en el plano. Los conductores de alimentación del motor de la bomba van hasta el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado de la zona de almacenamiento y trasiego.

c) Alumbrado exterior.

El alumbrado en la zona de trasiego y almacenamiento está instalado bajo la techumbre de la zona de trasiego, 4 luminarias en total a prueba de explosión, con foco de 42 w, ahorrador, a 127 V. Ver plano de distribución.

El alumbrado perimetral consta de 4 reflectores de led's, de 100 w c/u, montados sobre poste metálico de 7 m de altura, cerca de la entrada y salida de la estación. Ver plano de distribución.

5. Bases de cálculo para los conductores eléctricos.

Para determinar el tamaño del calibre de los conductores se han considerado básicamente las siguientes fórmulas.

I. I = Watts / v'3 X Vf X F.P. 3 Ø
2. I = Watts/ 2 x Vfn x F.P. 2 Ø
3. I = Watts/ Vfn X F.P. 1 Ø

Dónde:

I = Corriente nominal en amperes
W = Potencia eléctrica en watt.
Vf = Voltaje entre fases
Vfn = Voltaje entre fase y neutro
F.P. = Factor de potencia

Según tas tablas Nos. 310 - 15 (b) (16) , 430 - 52 y 430 - 250, de la Norma oficial Mexicana NOM001 - SEDE 2012

Para todos los cálculos y selección de los conductores en este proyecto se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones.

Factor de corrección por temperatura. (F.T.)

Los factores de corrección por temperatura ambiente utilizados para los conductores aislados de 600 V fueron los mostrados a pie de página de la tabla 310 - 15 (b) (2) a, b antes mencionada.

Factor de corrección por agrupamiento (F.A.)

Los factores de corrección por agrupamiento para cables o canalizaciones que tengan más de tres conductores que lleven corriente, fueron tomados de la sección 310 - 15 (b) (3) (a).

El área de la sección transversal de los conductores permitidos en un sello no debe exceder el 25 % del área de la sección transversal interior del tubo conduit, del mismo tramo nominal a menos que sea específicamente aprobado para por cientos de ocupación más altos art. 501 - 15 (c) (6).

6. Áreas peligrosas.

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas L.P. hasta una distancia horizontal de 6 metros a partir de los mismos, y 0.45 m de distancia vertical tabla 514 - 3 (b) (2) y figura 514 - 3 de la NOM-001-SEDE2012.

Por lo anterior, en estos espacios se usan solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la NOM-001-SEDE2012.

Además cuando los arrancadores de los motores estén retirados y no a la vista se colocan des conectadores a prueba de explosión, junto con los motores.

Todos, los equipos eléctricos a utilizar son los apropiados para usarse en clase I, grupo D, y las instalaciones eléctricas cumplen con los artículos 500 y 501 de la NOM001-SEDE2012.

7. Cálculos de caída de tensión en alimentadores remotos.

Para la selección de los conductores, además de considerar la capacidad de conducción de corriente, también se consideró la caída de tensión en los mismos, de acuerdo con las secciones 210- 19 (a) nota 4 de la NOM-001-SEDE-2012.

Fórmulas utilizadas.

Para circuitos trifásicos a 3 hilos.

% e = v3 x In x L x z x 100 / Vf ---------- 7 - 1

Para circuitos monofásicos a 3 hilos.
% e = 2 x In x L x Z x 100 / Vfn ---------- 7 - 2

Para circuitos monofásicos a 2 hilos

% e = In x L x Z x 100 / Vfn -------- ----7 - 3
Z = R Cos 0 + XL Sen 0. ---------- 7 - 4

Donde:

In = Corriente nominal en amperes.
L = Longitud en metros Vf = Voltaje entre fases.
Vfn = Voltaje entre fase y neutro.
Z = Impedancia del conductor en Ω/km.
R = Resistencia del conductor Ω/km
XL = Reactancia inductiva en Ω/ km

8. Cálculo de la protección contra corto circuito y falla a tierra para el motor de la bomba de gas.

Datos:

Motor de la bomba.	2	H.P.
Capacidad en watts.	1,500	W
Tensión de alimentación.	220	VCA
Corriente nominal	9.8	A
Fases	2	
Frecuencia	60	Hz
Distancia en m.	17	m.
F.P. cos Ø	0.85	

8.1.- Cálculo de la protección del motor.

Se selecciona tomando el 200 % de la corriente nominal, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012., art. 430 - 51, tabla 430 - 52 y tabla 430- 250

I = 2 x 9.8 Amp. = 19.6 A.

Se elige un interruptor termo magnético de 2 x 20 A, con capacidad Interruptora de 10 kA simétricos.

8.2.- Cálculo del alimentador.

Por corriente el conductor debe tener capacidad no menor al 125 % de la corriente nominal del motor, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012, art. 430 - 22

I = 1.25 X 9.8 A = 12.25 A.

Por caída de tensión, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012. art. 210- 19 (a) nota 4 Seleccionando un conductor cal. 12 AWG. Cobre.

Cos Ø = O.85 Z = 3.94 Ω/km x 0.85 + 0.207 Ω/km x 0.53 --- 7 - 4
Sen Ø = 0.53 Z = 5.69 Ω/km
R = 3.94 Ω/km
XL = 0.207 Ω/km

% e = 2 x 9.8 **A x** 0.017 km x 3.45 Ω/km x 100/127 V.
% e = 0.91%

Se elige un conductor de cobre, cal 10 AWG, que tiene una sección de 5.26 mm^2 y una capacidad de conducción de 30 A, THHW, 60 °C a 600 V, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012 tabla 310 - 15 (b) (16).

Corrigiendo por temperatura la ampacidad del conductor. (F.T.)
Temperatura ambiente 35°C. F.T. = 0.91 Conductores 60°C

$I_{corregida}$ = 0.91 X 30 A = 27.3 A.

8.3 Canalización de los conductores.

El número de conductores dentro del tubo es de 2, por tanto el factor de agrupamiento (F.A.) es de 1, y el tubo conduit p.g. de 21 mm ϕ, está ocupado al 19 %, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012 tabla 310- 15 (b) (3) **(a).**

Se emplea un cable de cobre, desnudo semiduro de puesta a tierra y unión (tierra física) cal 12 AWG, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012, tabla 250 - 122.

9. Cálculo de la protección contra corto circuito y falla a tierra del tablero de distribución.

Datos:	
Capacidad en watts	3,741 W
Tensión de alimentación.	220 VCA
Corriente nominal.	19.6 A
Fases	2
Frecuencia	60 Hz
Distancia en m.	3 m
F. P. cos Ø	0.9

9.1.- Cálculo de la protección del tablero. Interruptor principal

Por corriente el interruptor general deberá tener una capacidad no menor a la suma de la protección de la carga mayor, más la corriente a plena carga de las demás cargas de acuerdo con, NOM-001-SEDE-2012 art. 430 - 62

$I_{TOT.}$ = Protección carga mayor+ ∑ I_{Plena} demás cargas
$I_{TOT.}$ = 20 A + 9.8 A = 29.8 A

Se selecciona un interruptor termo magnético de 2 x 30 A tipo QO, con capacidad Interruptiva de 10 kA simétricos.

9.2.- Cálculo del alimentador del tablero, Alimentador principal.

El tamaño nominal mínimo de conductores del circuito derivado, sin aplicación de ningún factor de ajuste, debe tener una capacidad de conducción de corriente, igual al 125 % de la corriente a plena del motor mayor, más la suma de las corrientes de las demás cargas, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012, art 430 - 24.

I = 1.25 x 9.8 A + 9.8 A = 22.05 A.

Por caída de tensión, de acuerdo a NOM001-SED2012 art.210-19 (a) nota 4.
Se selecciona un conductor cal. 8 AWG. Cobre

Cos Ø= 0.90
Sen Ø= 0.44
R= 2.56 Ω/km
XL= 0.213 Ω/km

Z= 2.56 Ω/km x 0.90 + 0.213 Ω/km x 0.44 7-4
Z= 2.39 Ω/km
Se elige en base a la capacidad del interruptor, se selecciona un conductor de cobre, cal 8 AWG, que tiene una sección de 8.37 mm^2 y una capacidad de conducción de 40 A, THHW, 60 °C a 600 V, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012, tabla 310 - 15 (b) (16).

Corrigiendo por temperatura la ampacidad del conductor. (F.T.)

Temperatura ambiente 35 °C. F.T. = 0.91 Conductores 60°C

Icorregida= 0.91 x 40 A= 36.4 Amp.

9.3.- Canalización de los conductores.

El número de conductores dentro del tubo son 3, 2 fases y el neutro del mismo calibre, por tanto el factor de agrupamiento (F.A.), es de 1 y el tubo conduit p.g. de 21 mm está ocupado al 26 %, de acuerdo con NOM-001-SEDE-2012, tabla 310- 15 (b) (3) (a).

Se emplea un cable de cobre, desnudo semiduro de puesta a tierra y unión cal 10 AWG de acuerdo con NOM001 - SEDE2012, tabla 250 - 122.

10. Sistema general de conexiones a tierra.

El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además el sistema de tierras cumple con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

Se Instalaron 4 varillas coperweld de 5/8" x 3 m de longitud, enterradas según marca el plano, y conectadas entre sí, con cable desnudo de 1/0 AWG, y unidas con soldadura exotérmica cadweld, el cable desnudo va enterrado a una profundidad de 30 cm.

Los equipos conectados a tierra son: gabinetes de interruptores, gabinetes de arrancadores, tableros de alumbrado, contactos polarizados, carcazas de los motores, y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en el art. 250 de la NOM001 - SEDE2012, art. 250 - 53, excp. Rg < 25 Ω.

D. Proyecto Contraincendio y Seguridad.

1. Introducción.

Elaboración de una memoria técnico-descriptiva del proyecto contra incendio de una estación de Gas L.P. para carburación, ubicada en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.

En esta memoria se describe la protección contra riesgos y peligros de incendio, según las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes a la materia.

La estación tendrá un almacenamiento con capacidad total de 10,000 lts.

2. Protección Contra Incendio.

La protección contra incendio de las diferentes áreas de riesgo de la estación se efectuará por medio de extintores portátiles con capacidad mínima nominal de 9 kg de polvo químico seco del tipo ABC, a excepción de los que se requieren para los tableros eléctricos, que será tipo C de Bióxido de Carbono.

Se instalarán a una altura máxima de 1.50m y mínima de 1.30 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor.

Se sujetarán de tal forma que se puedan descolgar fácilmente para ser utilizados y los que estén a la intetr1perie se protegerán adecuadamente.

Se colocarán en sitios visibles de fácil acceso, libres de obstáculos y con la señalización que establece la NOM-027-STPS-1994.

La estación de Gas L.P. contará con los siguientes extintores:

Toma de recepción:	No aplica
Toma de suministro:	2
Tablero eléctrico:	1 (CO_2)
Despachador:	No aplica
Área de almacenamiento:	2
Oficinas y/o almacenes:	2

Para la distribución de extintores, ver plano de referencia SCI-1

3. Mantenimiento de extintores.

La estación de Gas L.P. contará con un programa de revisión periódica de los extintores instalados en las áreas de riesgo, con el objetivo principal de verificar su estado físico y funcionalidad.

4. Revisión de Extintores.

La estación de Gas L.P. contará con un programa anual para la revisión y recarga de cada uno de los extintores portátiles.

5. Capacitación de personal

La estación de Gas L.P. contará con un programa de capacitación del personal que labora en la misma, sobre las operaciones de trasiego de Gas L.P., manejo de extintores portátiles y atención a contingencias.

6. Código de Colores.

El código de colores estará colocado en la entrada de la estación y en la zona de almacenamiento de Gas L.P.

7. Rótulos

Se instalarán en las diferentes áreas de la estación los siguientes rótulos preventivos y de información visibles a los usuarios y a los propios operarios de la estación de Gas L.P.:

a) Alarma contra incendio (Pictograma)
b) Prohibido estacionarse (Pictograma)
c) Prohibido fumar (Pictograma)
d) Hidrante (Pictograma)
e) Extintor (Pictograma)
f) Peligro Gas Inflamable (Pictograma)
g) Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizadas (Pictograma)
h) Se prohíbe encender fuego (Pictograma)
i) l. Código de colores de las tuberías (Letrero)
j) Salida de emergencia (Pictograma)
k) Velocidad máxima 1OKm/h (Pictograma)
l) Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras (Letrero)
m) Monitor contra incendio (No aplica)
n) Prohibido cargar gas si hay personas a bordo (Letrero)

8. Alarmas.

Se instalará una alarma eléctrica sonora para prevenir al personal de la estación, en caso de que ocurra alguna emergencia.

E. Medidas Preventivas

La Estación de Carburación Gas L.P. contará con las siguientes medidas tales como:

1. Rótulos de prevención, pintura y colores reglamentarios.

El recipiente de almacenamiento está pintado en su totalidad de color BLANCO, en sus casquetes unos círculos color ROJO, con la tercera parte del diámetro del recipiente. Tendrá pintado con caracteres ROJOS no menores de 10 cm. "PELIGRO GAS L.P. INFLAMABLE".

La capacidad total en litros, así como la razón social de la Empresa con letras de tamaño de 25 cm. como mínimo y número económico.

Todas las tuberías se encuentran pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son:

De color BLANCO las conductoras de Gas Líquido, de color BLANCO CON BANDA VERDE las que retoman Gas Líquido al tanque de almacenamiento, de AMARILLO las que conducen Gas Vapor, de NEGRO los conductores eléctricos, de color ROJO las de agua y color AZUL las de aire.

Los postes de protección del tanque que constituye la zona de protección del área de almacenamiento y las áreas de suministro para carburación, se encuentran pintadas con franjas de color amarillo y negro en forma alternada.

En el interior de la Estación de Gas L.P. para Carburación se cuenta con letreros preventivos alusivos y visibles.

Tabla 11. Rótulos de seguridad.

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Alarma contraincendio		Interruptores de alarma
Prohibido estacionarse		Cuando 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

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Uso obligatorio de calzado de seguridad		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego
Uso obligatorio de guantes		En las áreas de recepción, almacenamiento y trasiego
Extintor		Junto al extintor
Peligro, gas inflamable		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 estación de carburación, 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**	Tomas de recepción, suministro y carburación
Código de colores de las tuberías	**Letreros**	Como mínimo en la entrada de la estación de carburación y zonas de almacenamiento

Leyenda del letrero	Ejemplo de pictograma	Lugar
Salida de emergencia		En el interior v exterior de las puertas
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 estación de carburación 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

2. Sistemas de seguridad en tanques almacenamiento.

Cada una de las áreas que integran la instalación contara con los siguientes sistemas y equipos de seguridad.

Tabla 12. Equipos de seguridad en el tanque de almacenamiento.

ITEM	Válvulas y Accesorios
	Tanque de Almacenamiento
E2	Válvulas de Exceso de flujo para vapor.
C	Válvula de Cierre Rápido.
R	Válvula de Retorno Automático.
H	Válvula de relevo hidrostática.
GP	Válvula de Globo con Acoplador.
E	Reducción.
F	Filtro
CF	Conector Flexible
AC	Acoplador ACME
M	Manguera Flexible.
	Manómetro.

3. Contra impactos por vehículos.

Se contará con medios de protección para evitar que los elementos instalados puedan ser alcanzados por algún vehículo automotor los cuales estarán instalados en los lugares siguientes:

Murete de concreto corrido en zona de almacenamiento para protección de:

- Bombas.
- Recipientes de Almacenamiento.

Plataformas de concreto en Tomas de Recepción y Suministro para protección de:

- Soportes de Toma de Suministro.

Las conexiones de las mangueras para la toma y la posición del vehículo que se cargue estarán proyectadas para que la manguera siempre esté libre de dobleces bruscos.

4. Contra descargas eléctricas.

Los equipos conectados a "tierra" serán: recipientes de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de suministro de remolques-tanque, tomas de recepción para carros-tanque, tuberías, soportes, transformador, tableros eléctricos, estructuras metálicas, construcciones y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionan en el Artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2012.

Todas las tomas contarán con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del Gas L.P.

5. Contra explosión.

Los equipos y materiales eléctricos deben ser adecuados y conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM001SEDE2012, tal y como lo establece en su numeral 4.2.3.10.

- Las tuberías conduit deben contar con sello a prueba de explosión a la llegada de la caja de conexiones de los motores y del tablero eléctrico.
- Los sellos a prueba de explosión en las tuberías conduit deben estar llenos con compuesto sellante.
- Las cajas de conexiones para tuberías conduit para fuerza y alumbrado en áreas clasificadas como Clase I División 1 deben ser a prueba de explosión.
- Los motores eléctricos acoplados a las bombas y a los compresores serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general de "tierra".

6. Contra agentes externos y sabotaje.

El predio que alberga la estación en sus límites Norte, Oeste y Sur, estará delimitado con bardas de concreto de 3.00 de alto.

7. Equipo de protección NOM-017-STPS-2000:

Se cuenta con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica la cual se alimenta en forma independiente a los demás circuitos para mayor seguridad en su funcionamiento, siendo operada sólo en casos de emergencia.

8. Equipo de primeros auxilios NOM-005-STPS-1998: relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas.

De acuerdo el riesgo se determinan los medicamentos y materiales de curación para prestarlos primeros auxilios por personal capacitado, atendiendo también al Manual de Contingencias de esta empresa y operación mediante la Comisión Mixta de Capacitación Adiestramiento, el botiquín contendrá los medicamentos mínimos que se mencionan en la norma citada.

9. Certificados de capacitación.

El personal dedicado a la operación de la Estación de Gas L.P. para Carburación, está capacitado por Peritos Responsables y acreditados ante la Autoridad Competente.

F. Operación y Mantenimiento.

La operación de la Estación de Carburación 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: **Pipas – Tanque de Almacenamiento – Vehículos Automotores**, 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 propano[1].

En una Estación de Carburación 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/cm^2 y una presión de ruptura de 140 Kg. $/cm^2$. En el múltiple de llenado se cuenta con una válvula de seguridad de alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm (1/2”).

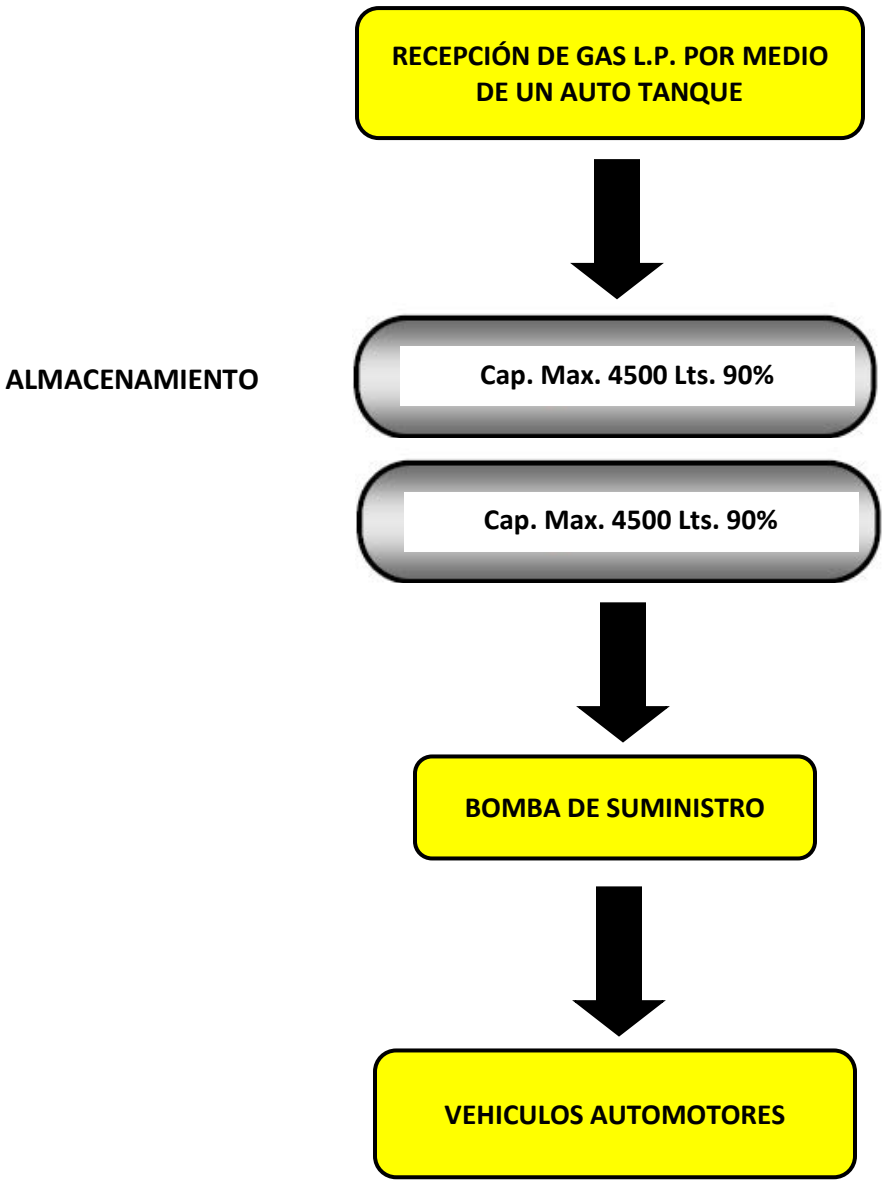
El gas que se encuentra “contenido” en una tubería se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 Kg/cm^2. Cuando el número de moléculas que se liberan del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa está en equilibrio.

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 Estación de Carburación.

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

Diagrama de Flujo.



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

Recepción de Gas L.P.

El gas L.P. se recibe por medio de Pipas la cual cuenta con su bomba para trasegar el Gas L.P. al tanque de almacenamiento, una vez que se ha llenado el tanque se retira la pipa y se cuenta con Gas L.P. para su expendio a los vehículos que lo requieran.

a) Procedimiento de llenado de tanque.

- El operador estaciona el auto – tanque en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:
- Verifica que las llaves de encendido del motor del auto – tanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- Verifica que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- Revisará, utilizando el medidor rotatorio, el por ciento de gas que tiene el auto – tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).
- Con el volumen en porcentaje de gas que contiene el auto – tanque, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle al tanque, para que éste alcance el 90% de su capacidad.
- Colocará la palanca indicadora del medidor rotatorio en el nivel que se desee y dejará la válvula del medidor rotatorio abierta con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- Selecciona el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.
- Establece continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el tanque hasta el mismo auto – tanque por llenar.
- Verifica que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto – tanque, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- Oprime el botón energizado del motor de la bomba.
- Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el por ciento de llenado de tanque.
- Retira las calzas de las llantas del auto – tanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- El llenador dará aviso al operador para que retire la unidad.

Almacenamiento de Gas L.P.

Los tanques de almacenamiento es del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especiales para contener Gas L.P., los cuales se localizan de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias y son llenados al 90% de su capacidad.

Suministro de Gas L.P. a vehículos automotores.

1. El operador de la carga de recipientes de carburación observará primero que el equipo se encuentre en buenas condiciones; que los medidores se encuentren correctamente calibrados.
2. Se verificará que las tuberías, conexiones, válvulas y mangueras, no presenten fugas; verificándose que las válvulas donde pasa el Gas L.P., hasta los medidores se encuentren abiertas.
3. Se recibirá el vehículo con el recipiente de carburación correctamente instalado, se ordenará se estacione paralelo a la toma de carburación.
4. Se conectará a tierra el vehículo y se procederá a verificar el contenido del recipiente, para conocer la cantidad de litros que se suministrarán.
5. Se conectará el acoplador de líquido de la manguera de servicio, teniendo cuidado de haber colocado el sello correspondiente, después se abrirá la válvula de purga de máximo llenado.
6. Se colocará en ceros el medidor, moviendo el maneral dos veces a la derecha y se procede a arrancar la bomba, por medio de la estación de botones existente en la isleta y se suspende el llenado cuando el medidor marque el 85º/90% cuando expulse Gas la válvula de purga de máximo llenado.
7. El operario deberá tener puestos, guantes de cuero.
8. Se retirará el acoplador de líquido cuidadosamente, con la válvula de la punta de manguera cerrada, verificando que el check de la válvula de llenado del recipiente haya cerrado.
9. Se enrollará la manguera de servicio y se colocará en su lugar para evitar maltratos a la misma.
10. Se retirará la conexión a tierra y se ordenará la salida del vehículo.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Las dimensiones del proyecto son relativamente pequeñas (teniendo como referencia una Estación de Carburación y distribución) de manera que los requerimientos de insumos para la ejecución de las obras y actividades es pequeña por lo que el Municipio de Chihuahua, cuenta con la infraestructura urbana para satisfacer los servicios de transporte, comunicación, hospedaje, alimentos, de salud, establecimientos comerciales en general y especializados para la construcción; así como empresas que ofrezcan servicio de mantenimiento para vehículos y maquinaria, entre otros. Asimismo, es necesario que existan accesos para la entrada de personal, material, equipo.

En cuanto a los servicios urbanos como:

Agua potable, se llevará a cabo el suministro mediante garrafones que serán adquiridos con una empresa embotelladora de agua potable.

Agua para servicios, se contratará el servicio municipal.

Aguas residuales, las aguas sanitarias y grises serán canalizadas al drenaje hidrosanitario y posteriormente se canalizará al sistema de alcantarillo municipal.

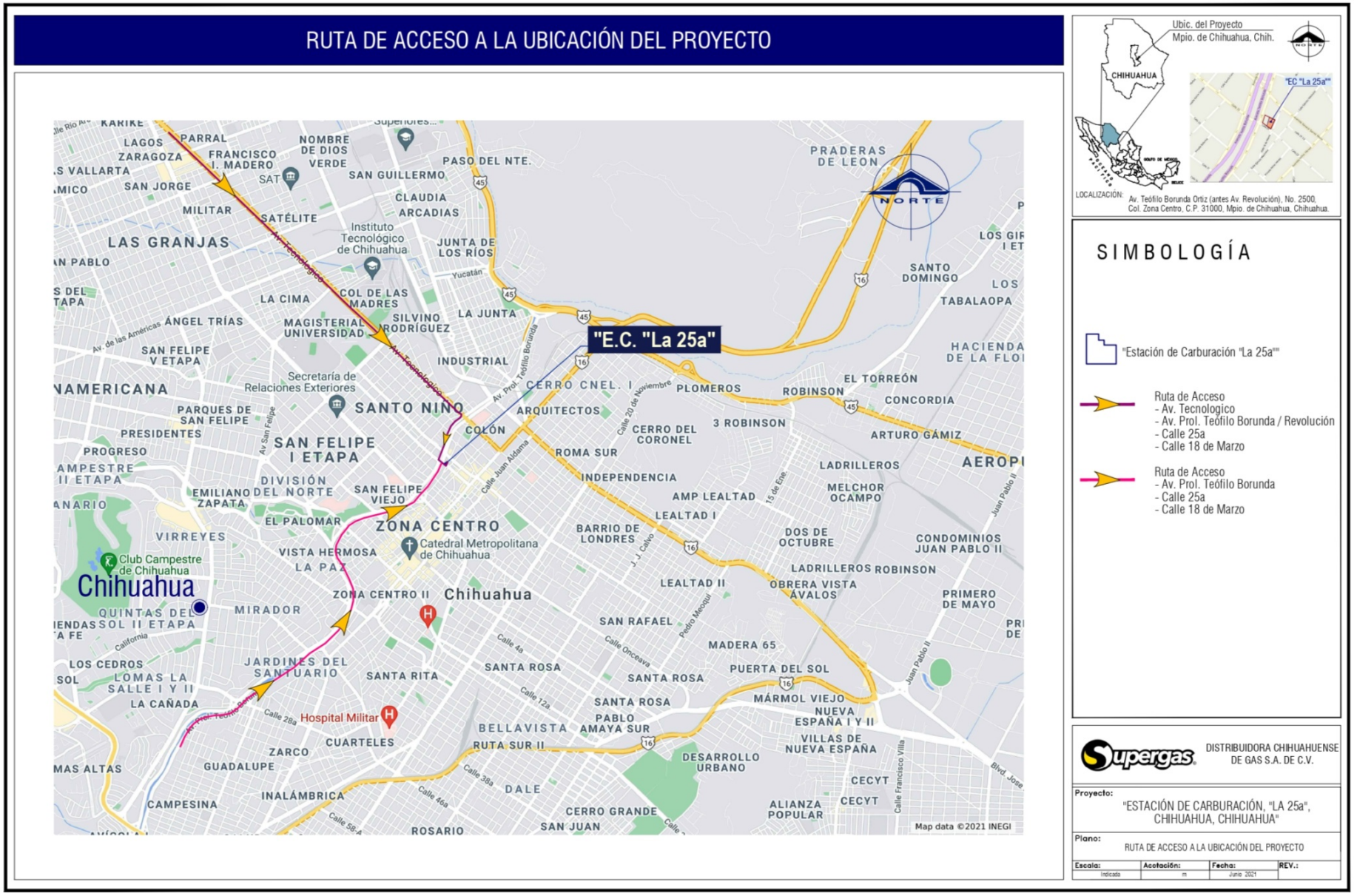
Servicio de limpia, para el manejo de la basura y desechos orgánicos sólidos en la etapa de construcción se contará con recipientes en donde se almacenarán de manera temporal y posteriormente serán llevados a donde indiquen las autoridades municipales, lo mismo sucederá con los desechos que se denominan de manejo especial, como: piedras, sobrantes de materiales o insumos.

Residuos o desechos peligrosos: Son los derivados de utilizar sustancias inflamables o toxicas, como solventes, aceites, estos serán almacenados en recipientes rotulados claramente, para su disposición final se contratará a una empresa especializada en la materia para su disposición final.

Accesos.

El predio cuenta con acceso y salida por la calle 18 de Marzo y calle 25a.

Fig. 3. Ruta de Acceso a la Estación de Carburación.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

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

De acuerdo con el Constancia de zonificación expedida por la Subdirección de Programación Urbana / Depto. Administración del Plan Director mediante el oficio: **AUA 07176/2021, clave catastral: 038-022-004 de fecha 09 de junio de 2021**, (**Ver Anexo 4**) el uso de suelo del predio donde se pretende construir la estación de carburación es tipo **"Corredor Impacto Alto"** donde **la ejecución del proyecto la Estación de Carburación es compatible y condicionada.**

Usos de suelo Vegetación.

La **Carta de Vegetación y Usos de Suelo Serie VI INEGI 2016,** indica que el predio se ubica en una zona con uso de suelo de **Urbano construido.**

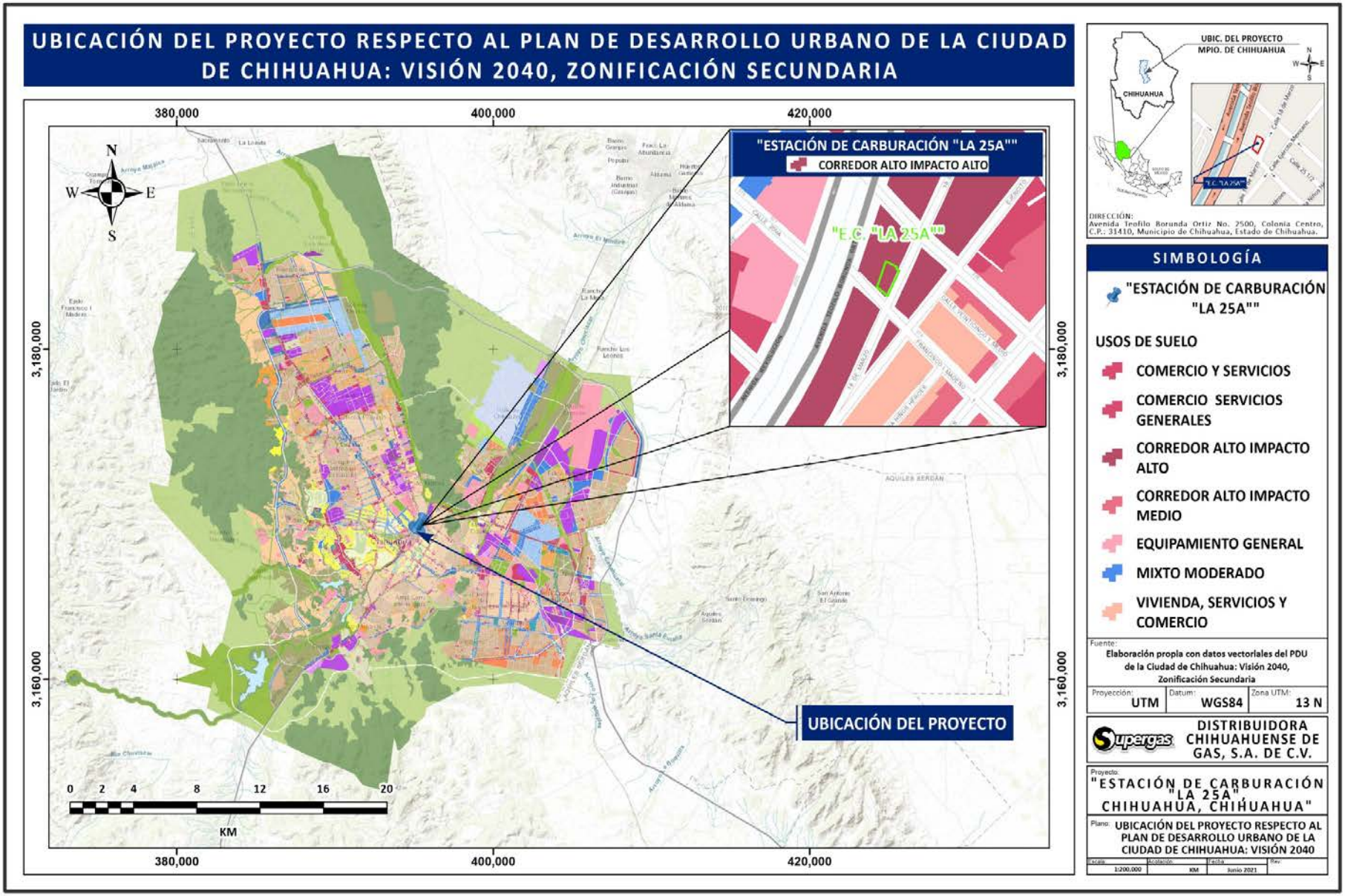
En el **Anexo 3 Cartas Temáticas** se muestran los resultados de la ubicación georreferenciada con respecto a clima, vegetación, uso de suelo, microcuencas. Con base en los recorridos de campo y la visualización de fotografía área de diversos servidores geográficos se determina que el uso predominante en la zona es urbano bien consolidada.

Usos de los cuerpos de agua.

De acuerdo con la ubicación del predio dentro del radio del radio de 500 m se tiene presencia de una corriente de agua, correspondiente a un canal que cuenta con recubrimiento en todo su trayecto, no se conoce algún uso particular por parte de los pobladores.

Foto 1 Vista de las condiciones del canal que atraviesa el AI.

Fig. 4. Ubicación de la Estación de Carburación en plano de Zonificación Secundaria (PDU2040-2016-ET- 202-B).

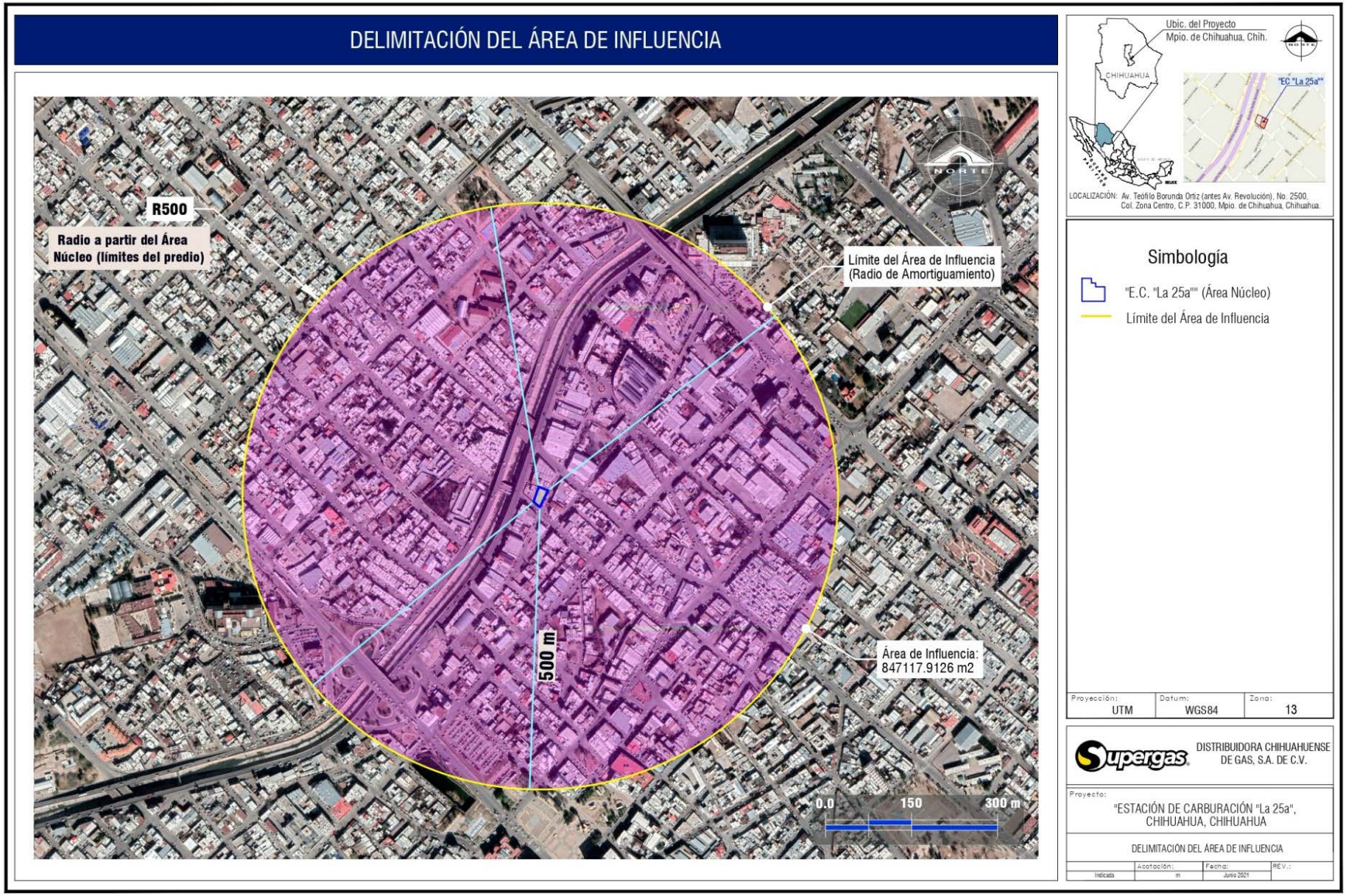


"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 5. Ubicación de proyecto con respecto a uso del suelo y vegetación Serie VI 2016.

"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 6. Usos de Suelo en radio de 500 m, corresponden a un sistema totalmente urbanizado.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

e) Tiempo de ejecución de las distintas etapas del proyecto.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental ampara las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono

Con base a lo anterior se estima que serán necesarios **12 meses (1 año) para las etapas de preparación del sitio y construcción; 30 años para la etapa de operación y mantenimiento**, con altas probabilidades a ampliarse por un periodo similar.

No se considera etapa de abandono 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 Estación de Carburación. En todo caso, **si se requiere abandonar el sitio se estiman 6 meses para el desarrollo de actividades y dejar en condiciones similares a las que se encontraba le predio previo a la construcción del proyecto.**

Tabla 13. Cronograma de trabajo.

	Tiempo estimado de ejecución o desarrollo.					
Etapa o actividad por desarrollar	**Meses**				**AÑO 1 HASTA AÑO 30**	**No definido**
	3	**6**	**9**	**12**		
Obtención de Permisos Federales y Municipales						
Preparación del sitio.						
Construcción						
Obra mecánica						
Obra eléctrica						
Procuración e instalación de equipos						
Pruebas a equipos.						
Pruebas de operación						
Operación						
Abandono						

Se estima una vida útil de **30 años**.

f) Etapa de abandono del sitio.

En condiciones normales de operación y con base en la demanda de gas LP regional, se estima que esta etapa no aplica para el proyecto en cuestión, se estima una vida útil del proyecto de 30 años según los planes de operación y mantenimiento.

En caso de que se termine la vida útil de cualquiera de los tanques 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 Estación.

No se contempla el abandono del sitio. Al llegar al final de la vida útil de las instalaciones, estas serán sometidas a revisiones para determinar si reúnen condiciones de integridad mecánica para seguir operando en este caso, se realizarán los trámites correspondientes ante las autoridades competentes a fin de que los equipos e instalaciones sigan en operación, proporcionando en su momento la información que sustente que la actividad cumple con las medidas de seguridad correspondientes.

En caso contrario, éstas serán desmanteladas, con la aplicación de la siguiente medida para prevenir impactos por la inadecuada disposición de materiales y equipos.

En caso de que sea necesario abandonar el sitio, la infraestructura será desmantelada y retirada, previo la ejecución de la siguiente medida para prevenir impactos por la inadecuada disposición de materiales y equipos.

Medida de prevención.

Descontaminación, clasificación, almacenamiento y disposición final de equipos y materiales diversos derivados del desmantelamiento.

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.

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 manejada para que sea destinada a un centro de reciclaje.

Descontaminación.

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

La descontaminación se realizara mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencian, en estos momentos en innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso se en su 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.

En caso de que fenezcan las autorizaciones obtenidas, se solicitara la ampliación del plazo de operación ante las instancias y/o autoridades competentes

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

El gas Licuado de Petróleo, (Gas L.P.), que es una mezcla de hidrocarburos en la que predomina el propano Y butano[2], no tiene características reactivas, corrosivas, toxicas o radioactivas. Es peligroso aspirar Gas L. P.; en grandes cantidades puede producir muerte por asfixia, al igual que muere una persona por falta de oxígeno.

Sustancia con un nivel de riesgo alto por su capacidad de inflamabilidad y deflagración.

Carece de olor y de color, sin embargo, para anunciar su presencia se ha optado por odorizarlo utilizando para ello un aroma penetrante y molesta conocido con el nombre de mercaptano, sustancia también carente de color, que corroe el cobre y el bronce. Esta sustancia se mezcla total y libremente con el gas y no es venenosa, no reacciona con los metales comunes y es inofensiva a los diafragmas de los medidores. Su peso por litro es de 0.813 Kg. y su olor es tan penetrante que basta poner un medio kilo en 37,850 l (10,000 gls) para odorizarlo.

El gas licuado no es tóxico; es un asfixiante simple que, sin embargo, tiene propiedades ligeramente anestésicas y que en altas concentraciones produce mareos. No se cuenta con información definitiva sobre características carcinogénicas, mutagénicas, órganos que afecte en particular, o que desarrolle algún efecto tóxico.

Peligros de explosión e incendio

Punto de flash - 98.0 °C
Temperatura de ebullición - 32.5 °C
Temperatura de autoignición 435.0 °C
Límites de explosividad: *Inferior* 1.8 %
Superior 9.3 %

Punto de Flash: Una sustancia con un punto de flash de 38°C o menor se considera peligrosa; entre 38° y 93°C, moderadamente inflamable; mayor a 93°C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del LPG (- *98°C)* lo hace un compuesto sumamente peligroso.

La hoja de seguridad de las sustancias se encuentra en el Anexo 5.

La estación de Carburación almacenará y distribuirá Gas Licuado de Petróleo ya sea 100 % propano o una mezcla de las que proporciona Petróleos Mexicanos siendo la más común 60 % propano y 40% butano.

[2] **REGLAMENTO de Gas Licuado de Petróleo. (DOF 05 12 07)**

La capacidad de almacenamiento está distribuida en dos recipientes horizontales de **5,000.00 Litros** de agua al 100% cada uno, dando un total de **10,000 Litros, el máximo llenado de los tanques será igual al 90% cada uno, es decir, 4,500.00 Litros** equivalentes a **2,430** kg de Gas L.P. en cada tanque, con lo que se pretende cubrir una parte del mercado de la zona.

Las características fisicoquímicas de las sustancias se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Listado de sustancias por tipo de riesgo mayor y características de peligrosidad.

Sustancia	Capacidad de almacenamiento Kg.	Riesgo Mayor	Tipo de almacenamiento	Características de Peligrosidad					
				Familia Química	Propiedades Físicas y Químicas		NOM-018-STPS-2000		
					Estado físico	Olor	S	I	R
Gas Licuado de Petroleo	5000 litros en cada tanque	Inflamable explosivo	En tanques .	Hidrocarburos del Petróleo	Gas a T ambiente. Liquido a Presiones de 7 Kg/cm^2	Inodoro	1	4	0

III.3 c) Identificación y Estimación de las Emisiones, Descargas y Residuos cuya Generación se Prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

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 Estación de carburación.

Residuos domésticos sólidos urbanos.

Los residuos domésticos serán recolectados y depositados temporalmente en recipientes destinadas para tal fin, dicho recipientes contaran 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 15. Residuos domésticos y su disposición final.

Nombre[1]	Cantidad generada[2] (ton/año)	Tipo de almacenamiento[4]	Clasificación[5]	Dispositivos de seguridad en almacén[6]	Destino final
Papelería, Cartón	200 KG	Contenedor Metálico	RME	Extintor	Se promoverá reciclaje
Materia orgánica, sólidos urbanos domésticos	300 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.

Tabla 16. Residuos peligrosos y su disposición final.

Residuo	Componentes del Residuo	Etapa que se genera	Cantidad Volumen/ Unidad De Tiempo	Clasificación	Caract. del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio De Disposición Final
Telas, estopas, guantes y otros materiales	Impregnados de grasas, aceites y diésel	Instalación.	20 kg/mes	Peligrosos	Transportado por tercero debidamente acreditado en la materia y cumplimiento de la normatividad vigente.	Por concesionario debidamente autorizado por la autoridad competente para realizar estas actividades.
		Operación mantenimiento.	5 kg/mes			

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.

Tabla 17. Residuos peligrosos y su disposición final.

Nombre[1]	Cantidad generada[2] (kg/año)	Tipo de almacena-miento[4]	Clasificación[5]	Dispositivos de seguridad en almacén[6]	Destino final
Recipientes vacíos que contuvieron aceite, otros que contuvieron pintura	20	Contenedor Metálico	RP	Extintor	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas con aceite gastado y residuos de pintura de los cilindros, principalmente	200	Contenedor metálico	RP	Extintor	Empresa autorizada
Cubetas de plástico que contuvieron pintura	5	No requerido	RP	Extintor	Reciclaje o disposición en empresa autorizada
Aceites lubricantes gastados	5	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.

III.4 d) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

a) Justificación del AI. Los criterios y argumentos técnicos, jurídicos y/o administrativos que no sólo justifiquen, sino también evidencien la delimitación y las dimensiones del AI delimitada.

b) Representación Gráfica.

La delimitación del área de influencia tiene como objetivo, identificar los diferentes elementos que la 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.

La delimitación del área de influencia surge como un planteamiento a priori el cual es necesario considerar para la caracterización del entorno ambiental de la zona de estudio.

La delimitación del área de influencia 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.

Para la delimitación del **AI** del proyecto se tomaron en cuenta la extensión geográfica en la cual impactos ambientales potenciales pudiesen generar un efecto como: destrucción, aislamiento, fragmentación en el caso de los ecosistemas o cambios en el paisaje, cambios de uso de suelo en el área delimitada; así como de considerar las interacciones que se darían con las actividades que se desarrollaran durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto con el medio circundante, entendiendo que este medio puede estar conformado por una o más unidades ambientales que representan áreas donde los atributos ambientales presentan una estructura homogénea (p. ej. tipos de vegetación), o usos de suelo

La delimitación del **AI** se desarrolló en dos niveles:

- **a)** En primer lugar, se determinó el área de influencia preliminar del proyecto a partir de considerar las características de este y los impactos ambientales que a priori se considera podrían incidir en el entorno del proyecto
- **b)** 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 las Unidades de Gestión Ambiental incluidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico de Territorio aplicables para los sitios donde se localizará el proyecto.

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.

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.

Delimitar con exactitud el área de influencia es no es una tarea sencilla ya que representa el área en la cual el proyecto tendrá una incidencia directa o indirecta sobre los componentes bióticos y abióticos, considerando lo anterior se plantea a continuación el procedimiento y las diferentes posibilidades que se consideraron en la delimitación del **A**.I:

a. Magnitud y Extensión de las obras a desarrollar, como se mencionó en el Capítulo I, las obras y actividades requerirán de **478.51 m² de la superficie del polígono delimitado**.
b. Ecosistemas presentes en las inmediaciones de acuerdo con la ubicación del predio se encuentra en un área netamente urbanizada en donde la presencia de ecosistemas corresponde a ambientes perturbados, se tiene presencia de superficies con estrato herbáceo.
c. Usos de suelo y subsectores (área en que se ha divido el territorio del municipio para la asignación de usos de suelo y actividades a desarrollar).

Es importante señalar la relevancia que implica contar con un área de influencia lo más representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de las fuerzas desestabilizadoras que actuarán sobre él, y la idea de tomar como área de influencia una unidad completa de manejo (por ejemplo la subcuenca o el área de mayor afectación a los componentes ambientales) garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema.

Metodología para la Definición del AI.

Se enlistan los criterios utilizados para delimitar el **AII:**

1. **Área de Influencia directa o Área del Proyecto (AP).**
2. **Usos y vocación de suelo.**

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

Delimitada por la superficie que ocupa el predio.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones Superficie).

La superficie que ocupa el polígono delimitado directamente, es decir, los **478.51 m²**, es el área que se dedicará para obras permanentes, los impactos directos sobre los componentes ambientales se darían únicamente sobre esta superficie, aunado a la temporalidad de la etapa de construcción se estima que su influencia indirecta se ve acotada al límite del predio.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 478.51 m²)

De acuerdo con los resultados de las observaciones y recorridos de campo en el predio en donde se pretende alojar la estación de carburación corresponde a un predio que ya ah sido impactado y se destino para estacionamiento, asimismo se observa un cuarto al fondo del predio construido a base de block y techumbre de lámina. Toda la superficie esta cubierta por planchas de concreto; por lo que la vegetación es prácticamente inexistente, se pueden observar algunos pastos en los límites del predio propios de sitios urbanizados. Además de la presencia de un individuo arbóreo correspondiente a una especie ornamental conocida como Tulipán africano (*Spathodea campanulata*) y otros ejemplares de la misma especie de porte pequeño

El predio presenta restos de construcciones y basura que se ha acumulado.

Fauna presente en los 478.51 m².

La presencia de fauna es nula, sin embargo, no se descarta la presencia de fauna nociva como son ratas, que es una especie que se ha adaptado a la presencia del ser humano.

Fig. 7. Condiciones Ambientales prevalecientes en el predio (AP).

Foto 2 Vista General del predio en donde se establecerá la E.C., actualmente el predio cuenta con una plancha de concreto que cubre totalmente la superficie del proyecto.

Foto 3 Como se observa en la imagen, el predio se encuentra carente de vegetación, limitándose a la presencia de pastos en los límites del predio, además de un individuo arbóreo en la esquina superior derecha del predio y algunos ejemplares arbustivos, mismos que no se verán afectados por la ejecución del proyecto.

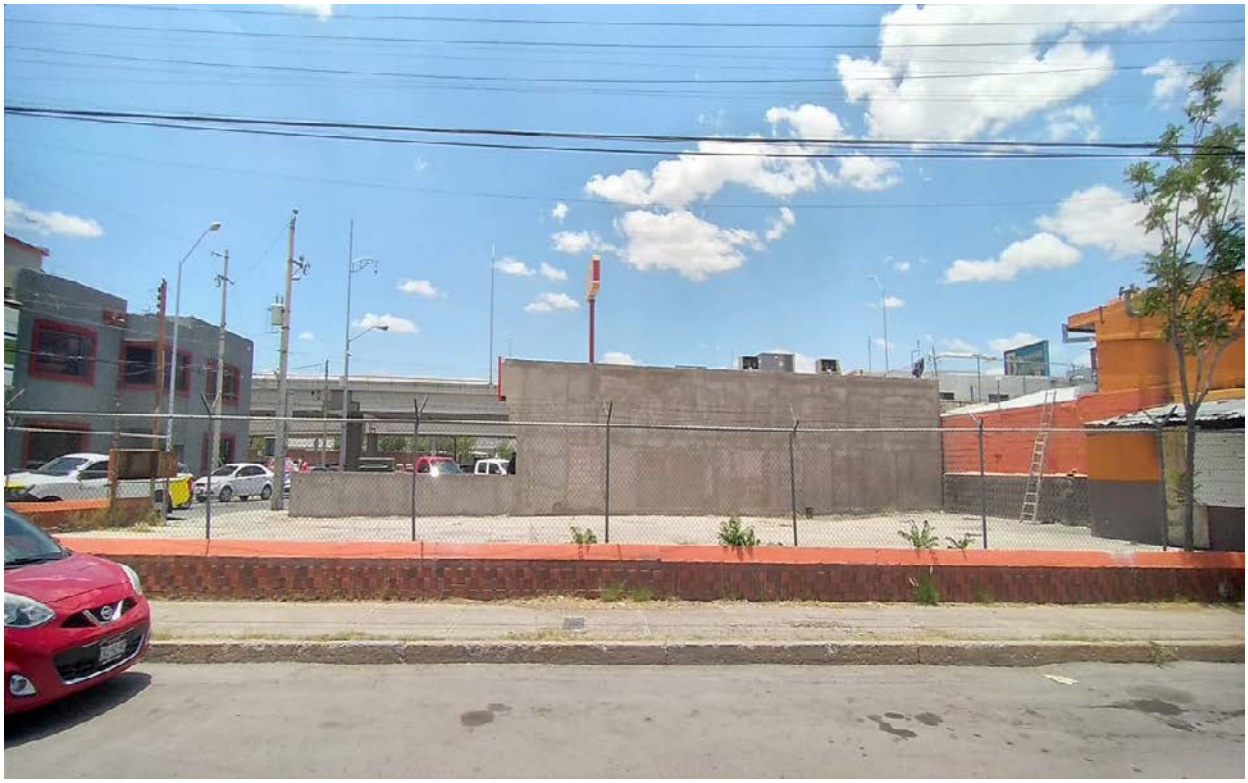


Foto 4 Actualmente el predio se encuentra delimitado por bardas y rejas, que servirán como protección y resguardo de la Estación de Carburación.

Foto 5 Vista del fondo del predio hacia la calle 25ª, el piso dentro del predio se encuentra totalmente cubierto por concreto, lo que elimina impactos ambientales típicamente causados durante la etapa de construcción.

Foto 6 Como se puede observar, el predio se encuentra libre de basura y escombros lo que permite el desarrollo de actividades con mayor facilidad.

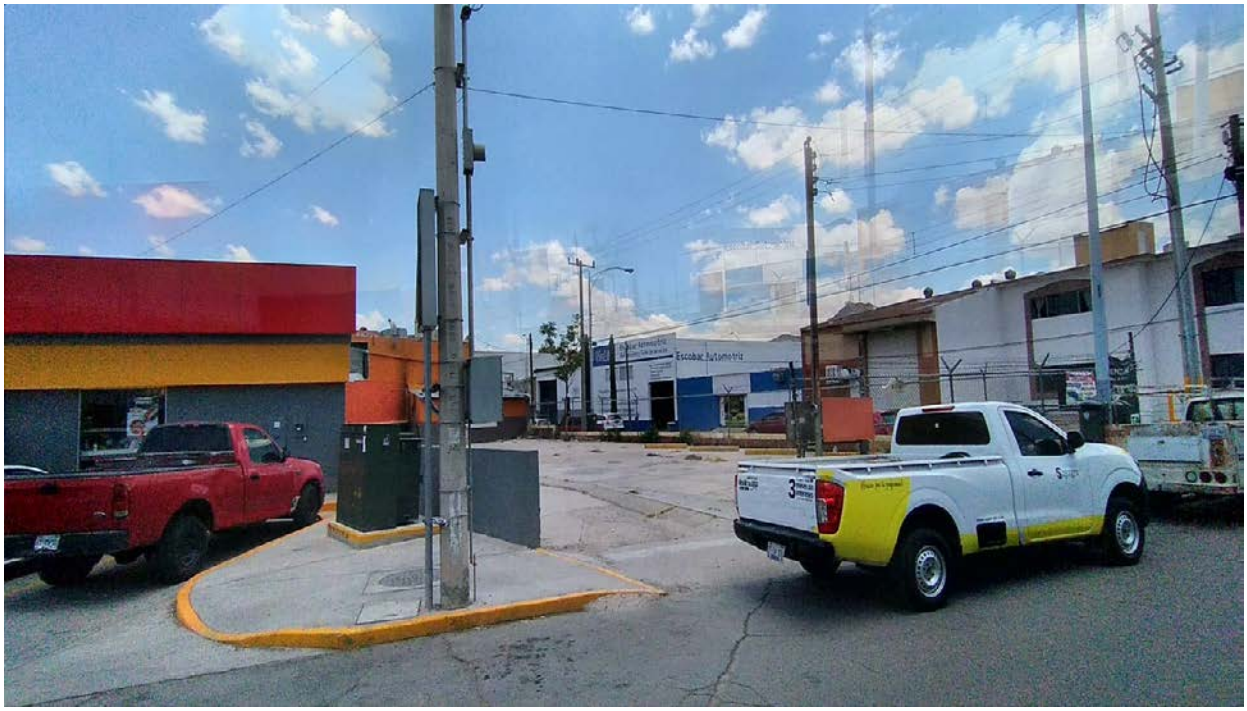


Foto 7 Vista del frente del predio, cuenta con una puerta de entrada cerca del lado lateral izquierdo que colinda con la calle 25a, el resto de esta parte cuenta con muro de concreto y reja que delimita el predio.

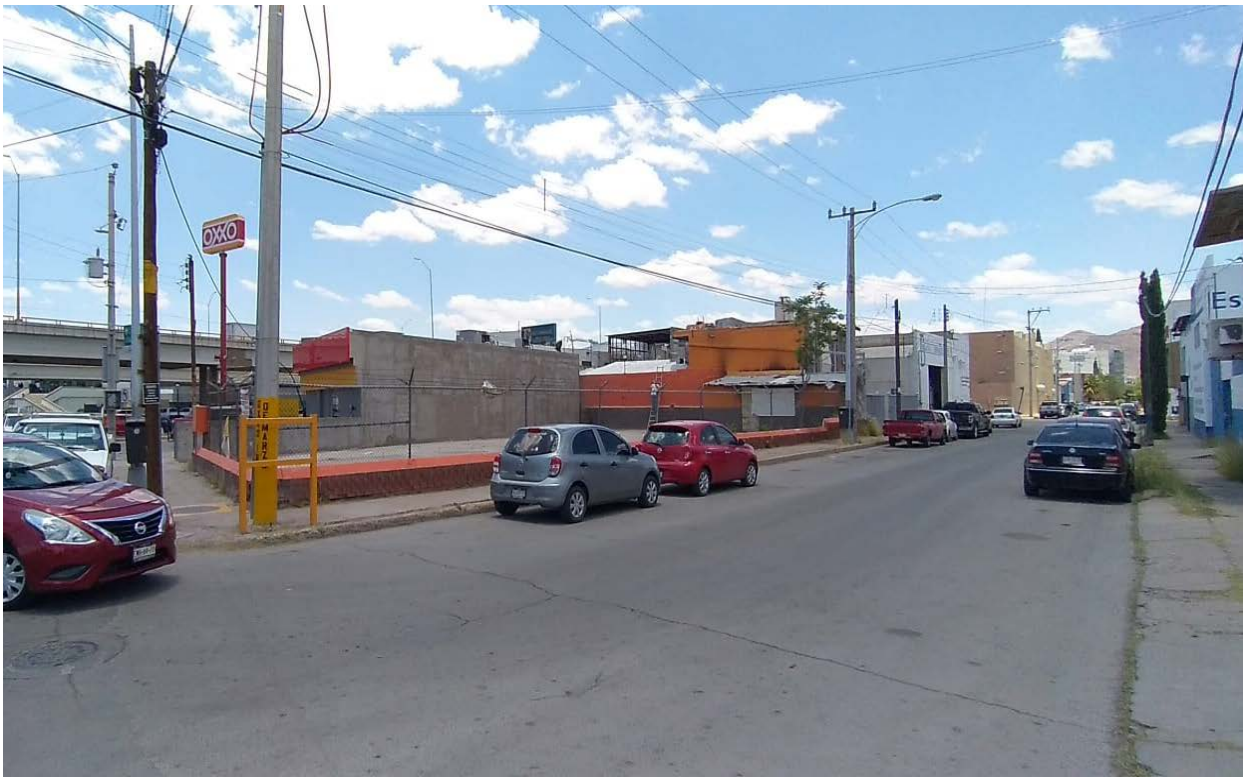


Foto 8 Vista de la Calle 25a y calle 18 de Marzo que dan acceso y salida al predio del proyecto.

Foto 9 La construcción que se muestra en la imagen se ubica dentro del área del proyecto y se analizará la posibilidad de reutilizarlas como oficinas y baños, sin embargo, de no contar las condiciones de seguridad adecuadas serán demolidas.

2) Área de Influencia del Proyecto. (AI)

Se encuentra delimitada por el radio de 500 m utilizado como referenció anteriormente el presente Capítulo y que en área representan **84.71 Ha**, no se considera el tiempo que duren las actividades de construcción ya que será corto y no se estima afectación indirecta fuera del predio, la generación de residuos, será en todo momento controlada y manejados de acuerdo a la normatividad aplicable, si bien se tendrá generación de gases de combustión por la operación de los vehículos que transporten materiales e insumos, estos no pueden ser acotados fielmente, adicional a esto la cantidad es mínima comparada con la que se genera de manera diaria por la circulación del parque vehicular de Chihuahua de manera que no se constituye como un elemento que ponga el riesgo la calidad del aire en la zona.

Criterio Técnico Espacial (Dimensiones, Superficie).

La superficie total del predio **84.71 Ha** en virtud de que es la superficie que se estima que las obras y actividades tendrían una influencia indirecta, dado que se estima que la mayoría de los potenciales impactos ambientales que se generaría por la ejecución de las obras son de tipo puntual, es decir, solo tiene efectos sobre las superficies que se requieren para el desplante de las obras; se ha considerado que el ruido y las emisiones de gases producto de la combustión podrían tener un alcance.

Criterio Técnico Biótico (Ecosistemas Presentes en los 84.71 Ha)

Debido a que en la imagen satelital no se ven extensas áreas verdes o vegetación en general se hizo uso de la herramienta de Street View para hacer un recorrido virtual con el fin de obtener una descripción breve de lo dichos predios dentro de las 84.71 has, cabe mencionar que dentro del radio de 500 metros la mayoría de las fotografías de esta herramienta son de 2019 por lo que las consideramos vigentes y suficientes para mostrar el estado biótico de la zona.

También resulta importante señalar que, al hacer el recorrido virtual de las colonias aledañas al predio, no se pudo determinar con fidelidad las especies ya que muchos predios cuentan con bardas que no permiten hacer un análisis de flora como tal, sin embargo, como ya se mencionó las especies encontradas corresponden a especies ornamentales, por lo que no podríamos asegurar la pertenencia a un tipo de vegetación característico de la región de estudio. Finalmente se visualizaron varias especies de Ciprés italiano (*Cupressus sempervirens),* Eucalipto (*Eucalyptus*), Cedro limón (Cupressus macrocarpa), Palo verde (Parkinsonia aculeata), Palma de abanico o palma mexicana (*Washingtonia robusta.*), Tulipán africano (*Spathodea campanulata*) entre otros.

No se identifica otro tipo de ecosistemas dentro del AI.

Fauna presente en los 84.71Ha.

De acuerdo con las condiciones ambientales descritas en el apartado anterior la presencia de fauna silvestre es prácticamente nula, esto debido a que es un efecto secundario derivado de la pérdida de vegetación, ya que no se tienen las condiciones para brindar refugio o alimentación, o corredores biológicos.

Durante los recorridos y observaciones en campo, no se avistaron especies de mastofauna o reptiles, o mamíferos de talla menor, la avifauna está presente ya que se escucharon cantos y graznidos que se asociaron a especies tolerantes al ser humano y que encuentran sitios de refugio y anidación a pesar de las condicione ambientales del ecosistema.

Aunque es potencialmente factible encontrar ejemplares de lagartijas comunes especie de talla menor adaptable a la presencia del ser humana, así como la de fauna nociva como son ratas y ratones.

Por lo que se considera que la fauna silvestre ha sido desplazada.

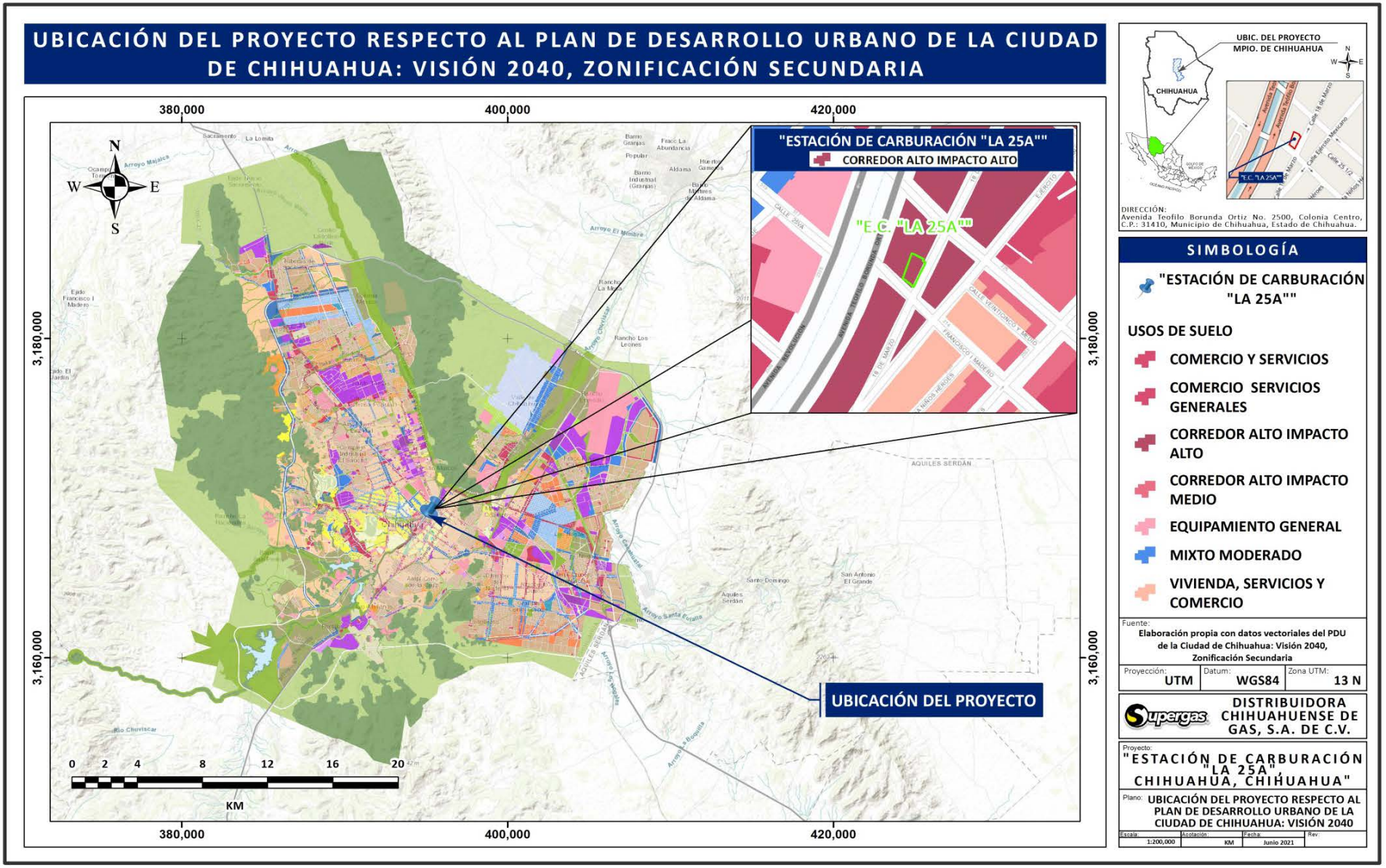
En el predio donde se llevará a cabo el proyecto y el AI delimitada no registró la presencia de especies de vertebrados terrestres de importancia ecológica o con alguna categoría de protección conforme a la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Criterio Técnico Usos de Suelo (Actividades socio – económicas que se llevan a cabo en el AI).

El predio se encuentra ubicado en la zona en transición, de acuerdo con el plano de Usos de Suelo PDU2040-2016-ET- 202-B "Zonificación Secundaría", dentro del **AI** se localizan varios usos de suelos: corredor alto impacto alto, corredor alto impacto medio, comercio y servicios, mixto moderado y equipamiento general.

El predio se encuentra ubicado en la zona urbana bien consolidada caracterizada por asentamientos humanos, la presencia de vegetación natural es escasa y solo se conserva una superficie en la que predomina el estrato herbáceo.

Fig. 8. Usos de suelo dentro del AI de acuerdo con el plano de Usos de Suelo PDU2040-2016-ET- 202-B "Zonificación Secundaria"



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Fig. 9. Condiciones Ambientales dentro del radio de 500 m, señalando los predios que poseen vegetación y el lugar de donde se obtuvieron visualizaciones mediante la herramienta Street View de Google Earth.

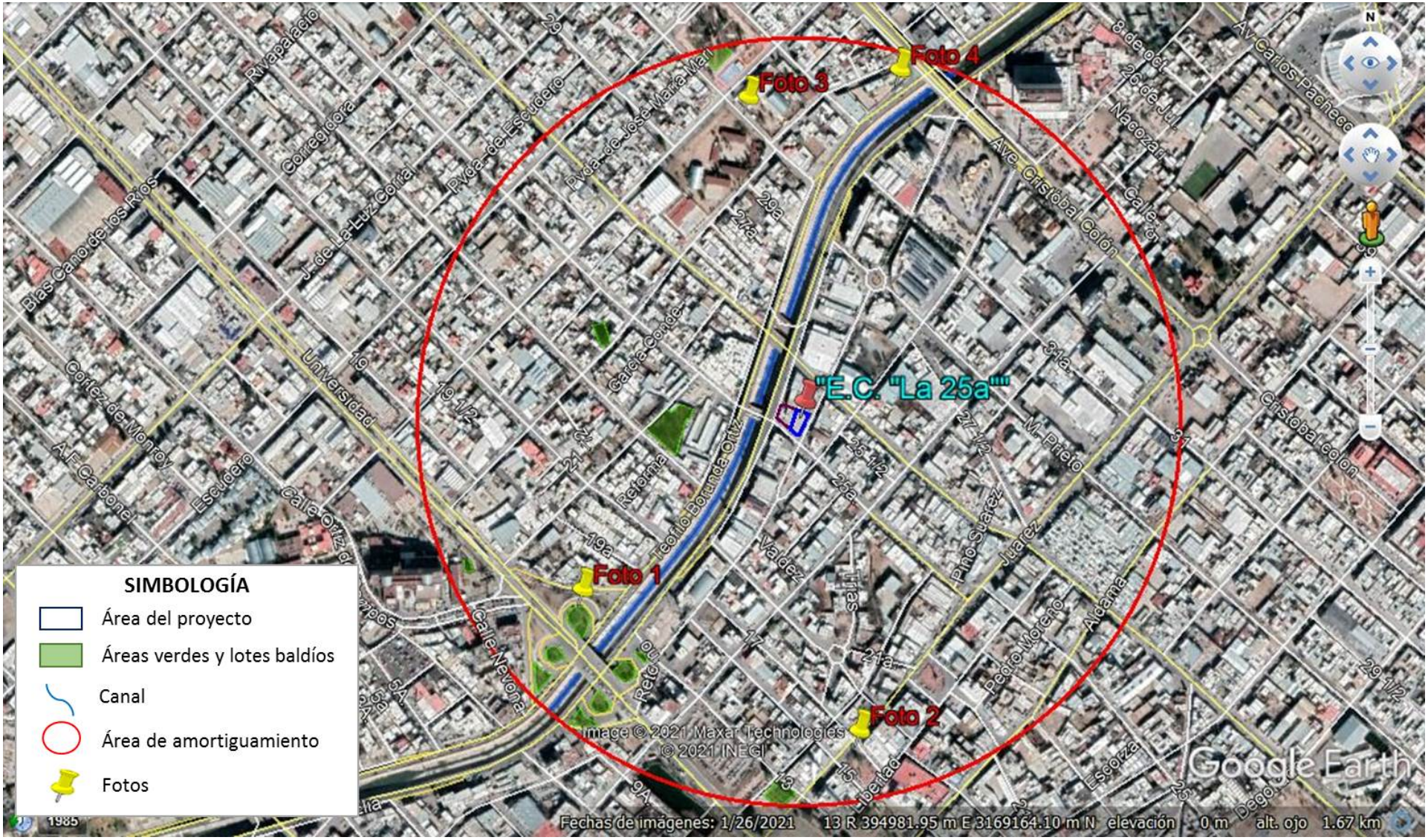


Foto 10 Collage Vista de las condiciones ambientales de los predios con vegetación dentro del AI.

"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Foto 11 Vista de la zona habitacional del área de influencia, por lo regular las casas son construidas de block y cemento, losas de concreto, puertas y ventanas de herrería.

Foto 12 Infraestructura y servicios que nos muestra el desarrollo urbano que se da en la región.

Foto 13 ***Vista de algunas actividades de servicios que encontramos dentro del Área de Influencia del proyecto***

Foto 14 ***Vista de vegetación que se distribuye en la parte Noroeste del AI. Como se puede notar, la vegetación está representada principalmente por y especies ornamentales, lo cual muestra el impacto que el desarrollo urbano tiene en la zona.***

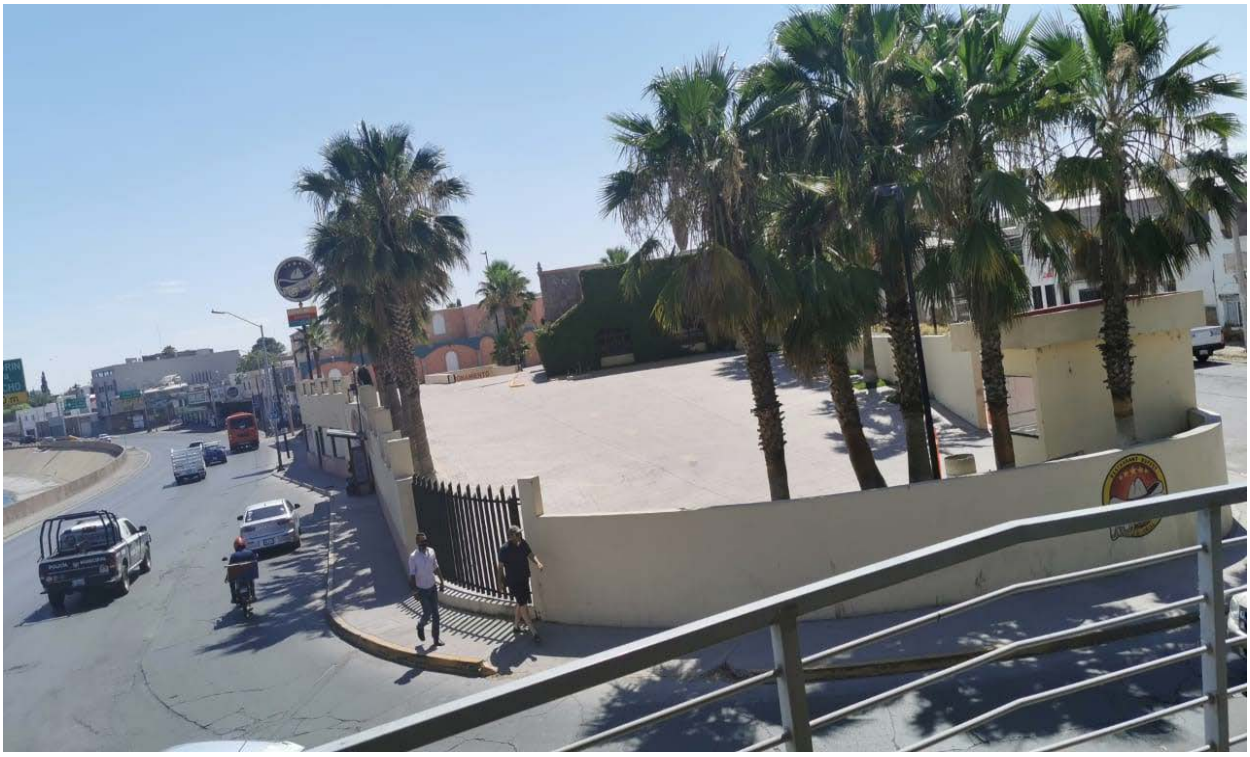


Foto 15 Vegetación ornamental típica de la región correspondiente a Palma de abanico o palma mexicana (Washingtonia robusta.).

Foto 16 Vista de las condiciones ambientales dentro de las áreas verdes ubicadas al suroeste dentro del Área de influencia, en general poseen poca vegetación arbórea, las cuales pertenecen a especies ornamentales, tales como Tulipán africano (Spathodea campanulata).

Foto 17 Actividades comerciales y habitacionales dentro del AI delimitada para el proyecto.

Foto 18 Vista panorámica de la Av. Universidad cercana al Área del proyecto, donde se observa el desarrollo urbano que se da en la región

c) Identificación de atributos ambientales. La descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos).

Como ya se mencionó con anterioridad a fin de caracterizar el **AI** se tomará en cuenta la dinámica del municipio de Chihuahua siendo representativo de las condiciones ambientales que se encuentran fuera de los límites del predio y de puntos más alejados.

Componentes bióticos.

Flora.

Conforme a la carta de INEGI de Uso de suelo y Vegetación serie VI del 2016, se muestra que en el área de influencia AI está tipificado como **Urbano construido**, es decir que la instalación se encuentra en un 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.

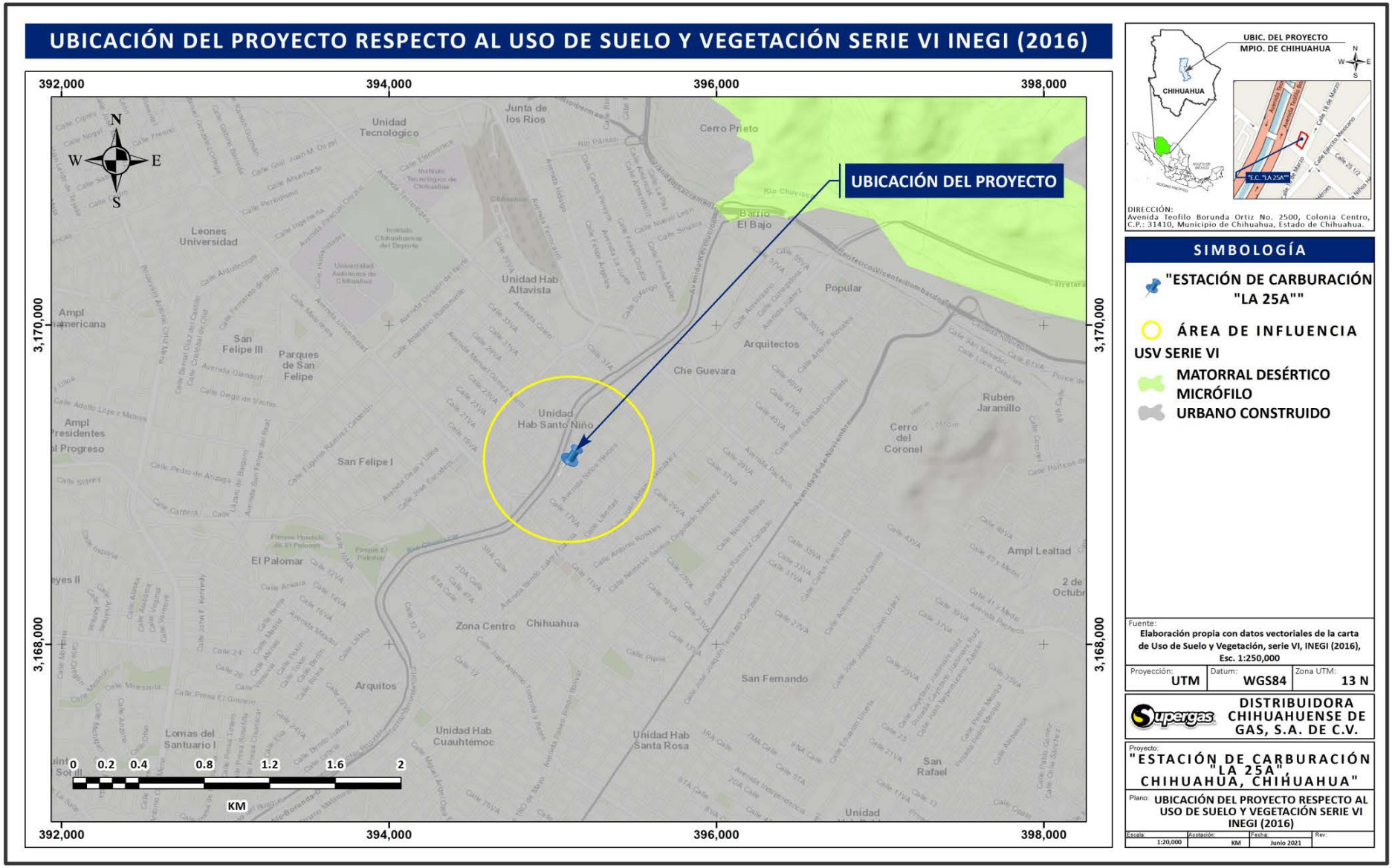
Fauna

El área de estudio se encuentra significativamente impactada por actividades antropogénicas y cambios de uso de suelo que se han presentado en el entorno durante varios años, principalmente por el desarrollo de actividades urbanas y de infraestructura. El análisis de la fauna en el área de estudio consistió en dos etapas:

1.- Observación directa de especies, huellas o excretas.
2.- Revisión de bibliografía para especies reportadas en la zona.

En el sitio donde se llevará a 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.

Fig. 10. Cobertura vegetal en el predio y el AI del proyecto en año 2016.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Componentes abióticos.

Climatología.

El clima del municipio de Chihuahua es semiárido extremoso. La temperatura media anual es de 18.2°C con media máxima de 37.7° C y media mínima de -7.4° C. La temperatura máxima extrema ocurrió en el año de 1939 y fue de 41.2°C y la mínima extrema en 1949 y fue de -15.0°C. Los grados horas calor son de 2,855 horas y los grados horas frío de 736.8 horas.

La media anual de precipitación pluvial es de 387.5 mm, la mayor anual ocurrió en 1986 con 762.3 mm y la menor anual en 1982 con 236.5 mm, existiendo 3 días con granizo y 3 días con nevada. Hay 71 días de lluvias al año y una humedad relativa de 49%.

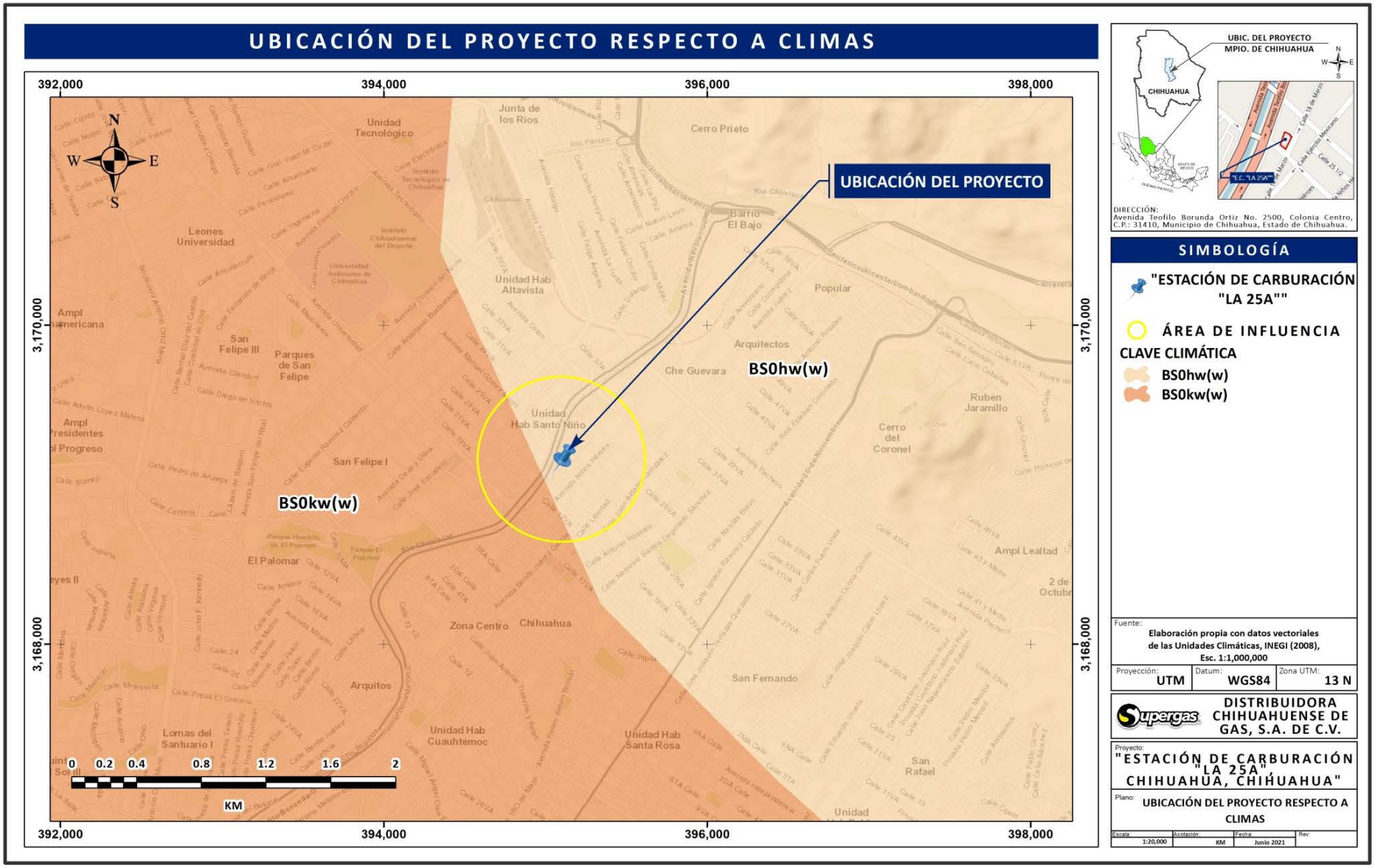
El **AI** se encuentra dentro de un clima **BSohw (w) y BSokw(w)** que forma parte de una amplia región climática considerada como semiárida y se clasifica dentro de los **Climas tipo B:** que son climas secos y cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación. Se dividen en dos tipos: al desértico (BW) y semidesértico o estepario (BS). En la región climática donde se ubica el proyecto se encuentran los climas: BS1kw, BSohw y Bwhw.

BS1kw: Semiárido. -Temperatura: Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 18°C. -Precipitación: Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

BSohw: Árido -Temperatura: 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. -Precipitación: Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Bwhw: Desértico-Temperatura: Semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C. -Precipitación: Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Fig. 11. Clima en el Área de Influencia



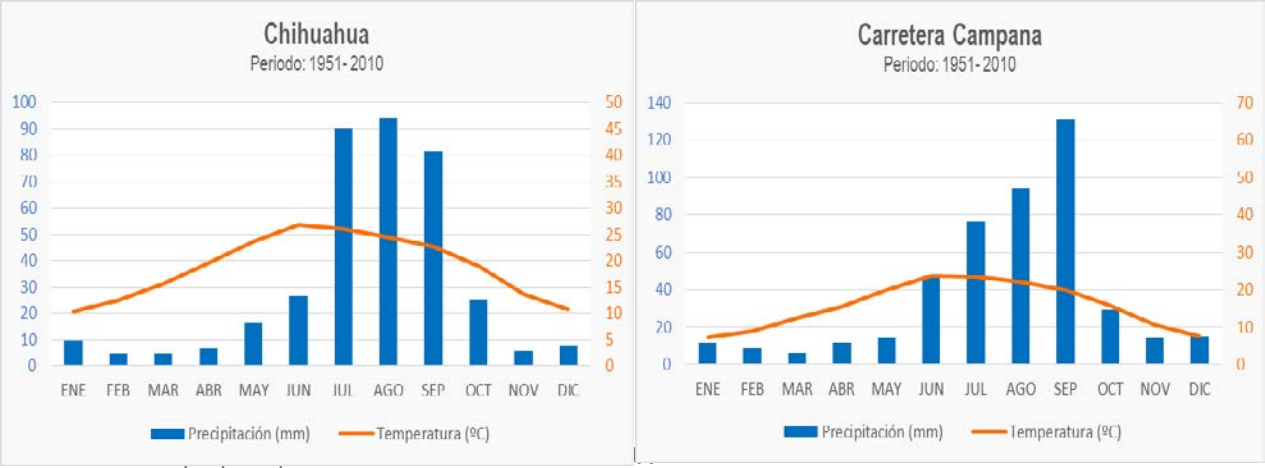
"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

Precipitación.

Para analizar éste apartado se utilizó la información de las dos estaciones meteorológicas con datos más cercanas al área del proyecto, que resultaron ser la 8165 Chihuahua ubicada en 28°38’00’’N 106°05’ 00’’W a 1428 msnm y la estación 8212 Carretera Campana ubicada en 28°38’03’’N 105°58’ 37’’W a 1410 msnm, de las cuales se presenta más abajo su Climodiagráma, en los cuales se nota que a pesar de que las estaciones meteorológicas distan tan sólo 10 km, se nota una diferencia significativa en la distribución de lluvias.

El periodo de lluvias del área de estudio es típicamente en verano ya que la precipitación máxima se presenta del periodo de junio a octubre, teniendo la temperatura más alta en los meses de junio y julio, que ocasiona que la presión atmosférica sea baja, y esto atrae a los vientos con alta humedad de los océanos, llamándolo proceso monzónico el cual genera lluvias convectivas, orográficas, y la temperatura más baja en los meses de diciembre y enero.

La precipitación es escasa en los meses de noviembre a mayo, debido a que los océanos están fríos lo que genera poca evapotranspiración por las bajas temperaturas y las altas presiones de los océanos, generando la entrada de vientos. El promedio de precipitaciones que se observan en este periodo muestra que son escasas con una distribución irregular.



Gráfica 1. Climodiagramas con datos de 1951-2010 de las estaciones meteorológicas Chihuahua y Carretera Campana.

Es a partir de septiembre cuando las temperaturas comienzan a disminuir, debido al equinoccio de otoño en el hemisferio norte cuando el sol se traslada hacia el hemisferio sur, e inicia el desplazamiento de los vientos fríos (masas de aire frio). Las invasiones de aire frio llegan durante el invierno como resultado de los ciclones extra tropicales que se intensifican en la costa Norteamericana del océano Pacífico con trayectoria de avance de W a SE, estos corresponden a la porción delantera de una masa polar; se caracterizan por fuertes vientos nublados y precipitaciones si la humedad es suficiente, se identifican tres tipos de frentes fríos: origen marítimo polar (Océano Pacífico), polar continental (Norte), y de origen ártico continental, que generan nevadas principalmente en Chihuahua.

Fenómenos climatológicos extremos.

A reserva de que más adelante se desarrollaran cada uno de los ítems referentes a los fenómenos climatológicos que se presentan en la ciudad de Chihuahua, a continuación, se presenta un resumen histórico de 10 años de los hechos extraordinarios que han azotado la ciudad desde el 2006.

Tabla 18. Resumen Histórico de sucesos climatológicos extremos presentados en la Ciudad de Chihuahua.

Fecha	Sucesos climatológicos extremos
2006 – Julio	Se declaran zona de desastre los mpios. de Nonoava, San Francisco de Borjas, Gran Morelos y Praxedis G. Guerrero, todos por los daños ocasionados por las fuertes lluvias que azotaron gran parte del territorio estatal provocando el desbordamiento de arroyos, ríos y drenes. Las lluvias afectaron también los municipios de Ahumada, Delicias, I. Zaragoza y Rosales.
2006 – Agosto	Se declara como zona de desastre el mpio. de Juárez por inundación y desbordamiento de arroyo el indio, las víboras y fallas en diques fronteriza, trituradora, entre otros. En este mismo mes también se desborda el río Bravo afectando más de 300 colonias resultaron con afectaciones y se registraron 4 decesos a causa de las lluvias. Otros municipios con problemas de desbordamiento de ríos y arroyos fueron: Delicias, Gómez Farías, Guadalupe Distrito Bravo, Guerrero, Jiménez, Mequí y Saucillo.
2006 – Septiembre	El desbordamiento del río Papigochi provoca inundaciones en los municipios de Madera, Guerrero, Matachi y Temosachi. En Guerrero se declara zona de desastre por las afectaciones en Basuchil, La Junta, San Rafael y la cabecera municipal. En Cuauhtémoc se inunda la población de Anáhuac por el desbordamiento del Arroyo San Jorge
2006 – Octubre	Se declara zona de desastre en el Municipio de Guadalupe Distrito Bravo por las fuertes lluvias y el granizo que azoto el lugar.
2007 – Junio	Lluvia durante 3 días ocasiona afectaciones en vías de comunicación (2 puentes), dejando incomunicados los poblados de San Pedro y La Paz de México. La mayor cantidad de lluvia registrada en estos días fue de 40mm cúbicos.
2007 – Agosto	Tormenta eléctrica con lluvia y granizo, 56mm en un lapso de 12 horas. Se desbordo el arroyo "La Campesina" evacuando a 25 familias que habitan la colonia del mismo nombre. 13 viviendas dañadas en su menaje (camas, refrigeradores, roperos, cómodas, aparatos eléctricos). 7 de ellas con afectación en infraestructura.
2008 Julio - Agosto	Fuertes vientos y las Intensas lluvias de la temporada provocaron inundaciones y desbordamiento de ríos, presas, arroyo, en varios municipios del Estado, ocasionando la pérdida de más de 10 vidas humanas y daños severos en 3250 viviendas, caminos, puentes y cultivos dejando incomunicadas poblaciones enteras por varios días.
2009	Se atendieron poco más de 4,158 personas que resultaron afectadas en su patrimonio y/o bienes personales, pero sin mayor relevancia ya que las contingencias propias de la temporada de lluvias no causaron grandes estragos como se habían presentado en años anteriores. Desafortunadamente hubo 4 decesos de personas que intentaron cruzar ríos o arroyos con fuertes torrentes, perdiendo la vida a causa de asfixia por sumergimiento y 1 más atropellada a causa de poca visibilidad por las lluvias
2010	En el Estado se atendieron a pobladores que sufrieron que sufrieron algún tipo de daño en su estructura o que perdieron sus techos debido a los fuertes vientos. En casos aislados como en Santa Bárbara donde los daños que ocasiono y afecto al sistema de agricultura y ganadería fue colateral ya que se tuvieron pérdidas millonarias en este ramo así mismo afecto al sector comercial ya que debido al cauce del arroyo fuera del lugar afecto sus mercancías teniendo pérdidas cuantiosas, también provocando calles obstruidas por árboles, arena y soquetes, así como arrastre de vehículos en ranchos aledaños.

Fecha	Sucesos climatológicos extremos
2011	Durante la temporada invernal en el mes de febrero se tiene declaratorias para 23 Municipios los cuales fueron los más afectados por la helada atípica, se atendieron a la población civil durante los días 1 al 5 del mes antes mencionado, los daños fueron en la agricultura y ganadería, en árboles frutales y de ornato
2012	Se declara a 14 Municipios por temperaturas muy bajas con heladas y 1 Municipio por precipitaciones fuertes, por avenidas de arroyos y ríos que se desbordan, se atendió al Valle de Allende (Hoy Allende) por un fenómeno de tormenta eléctrica con granizo que dejo al Municipio con la pérdida de frutos y de siembras completamente destruidas, así como a las personas civiles que fueron afectadas en sus viviendas.
2013	Más de 700 viviendas resultaron dañadas por las lluvias atípicas en los municipios de Chihuahua, Saucillo, Jiménez y Parral, así como la inundación del Aeropuerto de la ciudad de Chihuahua ocasionando la cancelación de vuelos
2014	Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial del 05 al 08 de septiembre en los mpios. de Balleza, Bocoyna, Chihuahua, Nonoava y Ocampo. Inundación pluvial el 21 y 22 de septiembre en el mpio. de Juárez.
2015	Inundación fluvial y pluvial el 23 de junio en el mpio. de Hidalgo del Parral. Inundación pluvial el 4 de Julio en los mpios. de Balleza, Bocoyna, Chihuahua y Jiménez. El 10 de Julio se presenta una inundación fluvial en el mpio. de Gómez Farías. Granizada severa: el 6 de octubre en el mpio. de Juárez y el 8 de octubre en el mpio. de Namiquipa.
2016	Vientos fuertes: del 29 al 31 de marzo en los mpios. de Aldama, Aquiles Serdán, Chihuahua, Riva Palacio y Santa Isabel; así como del 14 al 15 de mayo en los mpios. de Coronado y Jiménez. Tornado el 15 de mayo en la ciudad de Chihuahua. Del 20 de agosto al 1 de septiembre se presentó: Lluvia severa en los mpios. de Allende, Jiménez y San Francisco de Conchos; Inundación fluvial en los mpios. de Cuauhtémoc, Chihuahua, Guachochi y Guerrero; y lluvia severa e inundación pluvial en el mpio de Nuevo Casas Grandes Granizada severa: del 7 al 9 de octubre en los mpios. de Casas Grandes, Guerrero y Nuevo Casas Grandes; y del 3 al 4 de noviembre en el municipio de Ojinaga. Granizada severa e inundación pluvial y fluvial del 3 al 4 de noviembre en el municipio de Juárez

Fuente: programa especial de protección civil temporada de lluvias 2017 Chihuahua

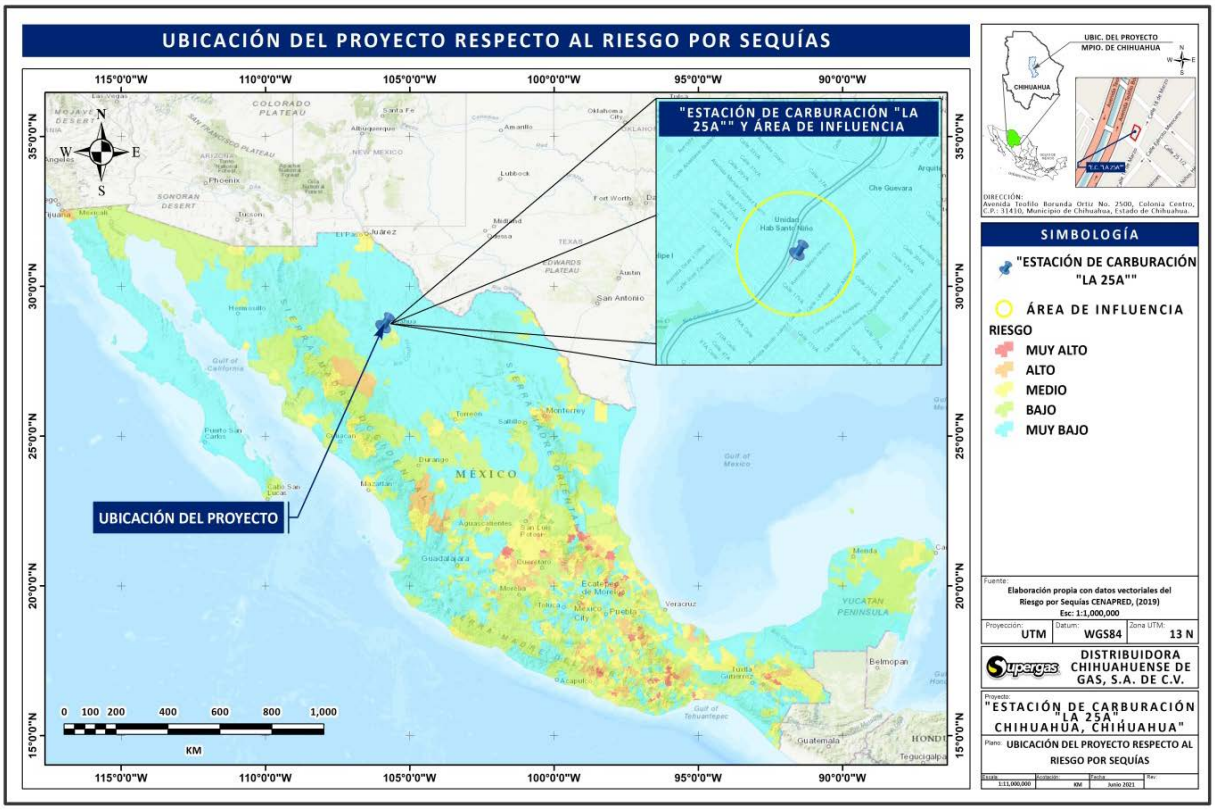
Sequías

Las sequías tienen lugar cuando la disponibilidad de agua resulta insuficiente para satisfacer las necesidades de una región. Pueden deberse a una disminución en la cantidad de lluvia o a una reducción en los niveles de agua en los mantos acuíferos, en las presas o en los ríos.

Las regiones extremas del norte y del sur del territorio municipal están expuestas a este fenómeno con una incidencia estimada en un episodio cada tres años. Las sequías producen daños particularmente en las actividades agropecuarias.

El riesgo de que se presente en el área del proyecto y Área de influencia alguna sequía es de rango **Muy bajo** (Fig. 12).

Fig. 12. Mapa de riesgos por sequías en la Ciudad de Chihuahua y sus alrededores.



Heladas

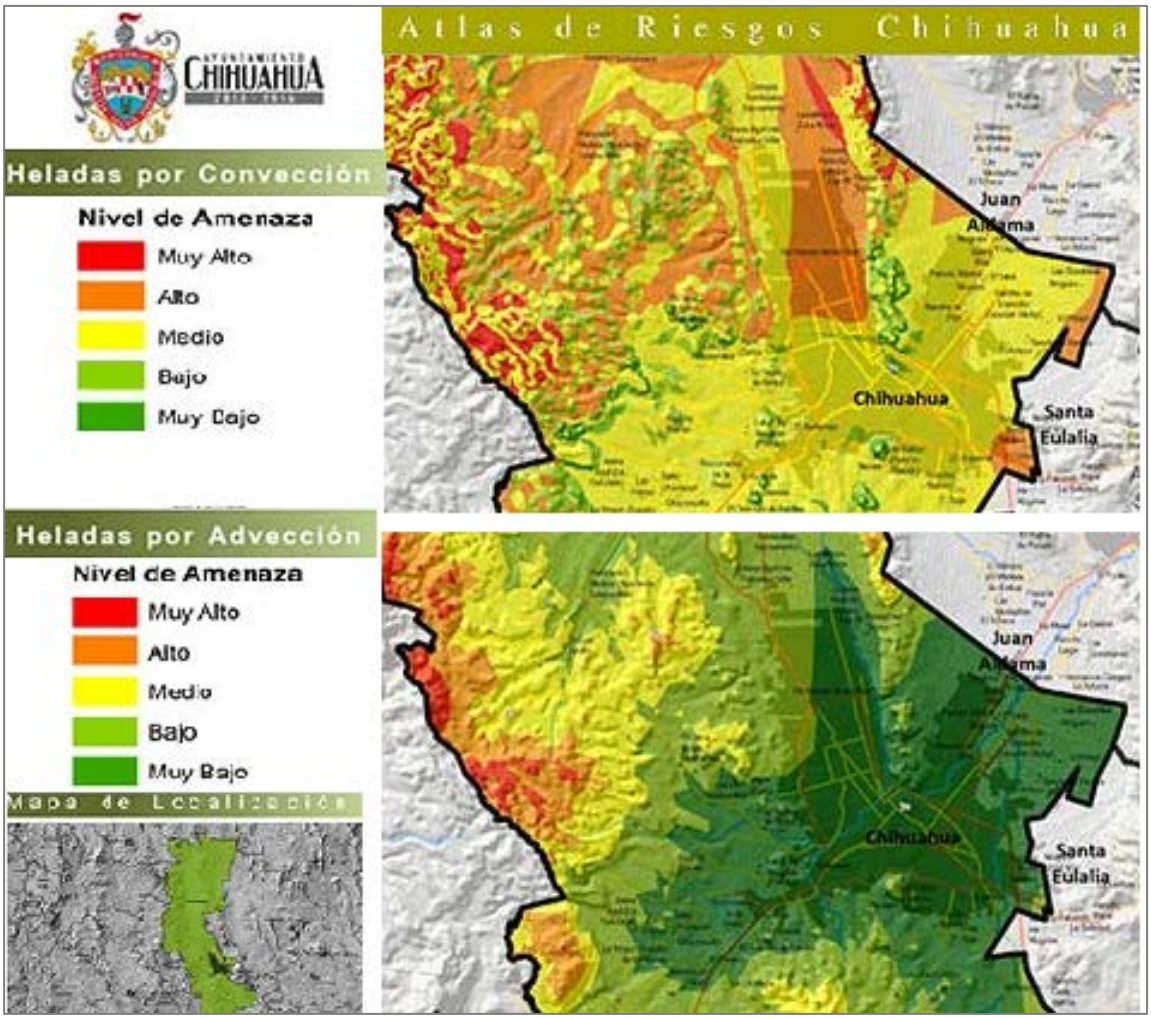
Las heladas tienen lugar cuando la temperatura disminuye por debajo de los cero grados centígrados durante periodos prolongados. Las heladas que ocurren en Chihuahua aparecen repentinamente durante los meses de noviembre a febrero y son provocadas por masas de aire frío que se desplazan cerca de la superficie del terreno.

Las heladas provocan pérdidas en las actividades agrícolas, pero también son peligrosas porque comprometen la salud e incluso la vida de personas de grupos vulnerables.

El Atlas de riesgo de Chihuahua nos provee de mapas de riesgo de heladas por convección en el que el área del proyecto se localiza en riesgo Medio, y como Muy Bajo en el caso de las heladas por Advección.

Las heladas por advección se originan cuando una masa de aire frío invade una región, se caracterizan por afectar los lugares más altos y son de carácter macroclimático, es decir que ocurren cuando la temperatura baja en toda una región y pueden estar acompañadas de tiempo nublado y lluvioso, mientras que las heladas por convección suceden cuando el aire del suelo es caliente y por diferencia de densidad asciende mientras que el aire frío baja a nivel de suelo, por lo que es ahí donde alcanza sus niveles más bajos, este tipo de heladas tiende a acumularse en depresiones de terreno y se escurre a lo largo de las pendientes.

Fig. 13. Mapa de riesgos por heladas en la Ciudad de Chihuahua y sus alrededores.



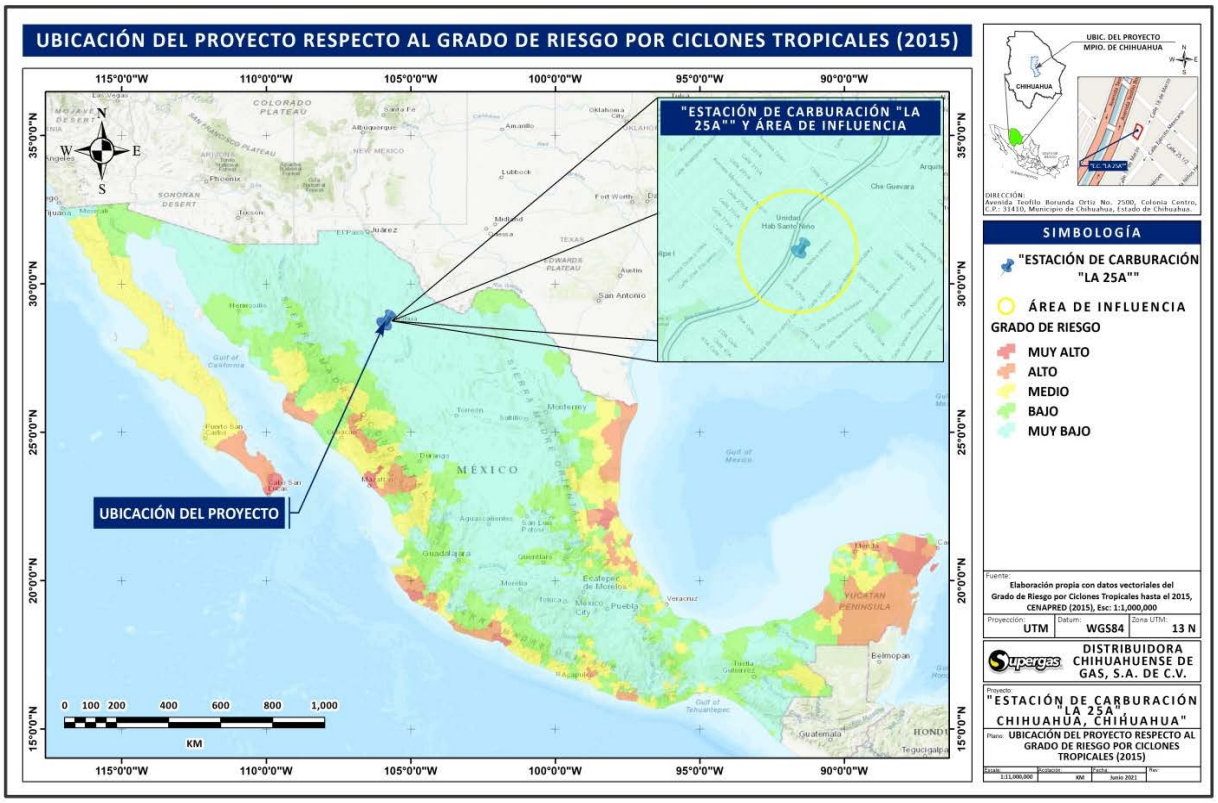
Tormentas Eléctricas

En lo que se refiere a distribución espacial, las estaciones que cuentan con mayor registro u ocurrencia de tormentas eléctricas son el Palacio de Gobierno con un total de 17.86 días al año y la Presa Chihuahua con 13.15 días.

Tormentas tropicales o huracanes

En la ciudad de Chihuahua, no se registran eventos como tormentas tropicales o huracanes de forma regular, debido principalmente a su ubicación geográfica dado que es resguardada por la muralla que representan la Sierra Madre Occidental, así como la distancia hacia las costas más cercanas en este caso la Bahía del puerto de Guaymas, Estado de Sonora en el Pacifico mexicano, que quedaría en línea recta a una distancia aproximada de 450 kilómetros. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos realizado por la CENAPRED, el Área de Estudio del Proyecto se localiza dentro de una zona con un grado de peligro por presencia de ciclones **Muy Bajo**, como se muestra a continuación.

Fig. 14. Ubicación de la ciudad de Chihuahua respecto al grado de peligro por Ciclones Tropicales.



Inundaciones

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología, la definición oficial de inundación es: "aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". En este caso, "nivel normal" se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

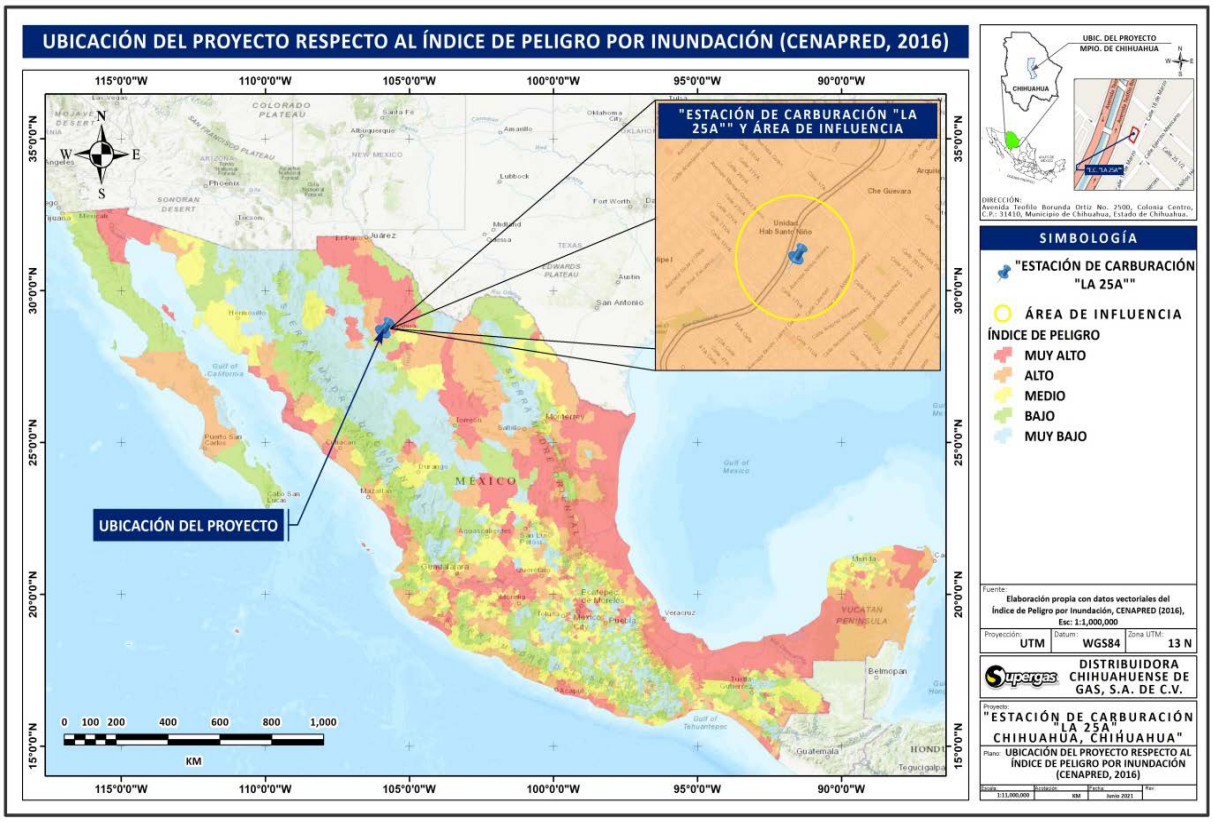
Por otra parte, avenida se define como: "Una elevación rápida y habitualmente breve del nivel de las aguas en un río o arroyo hasta un máximo desde el cual dicho nivel desciende a menor velocidad". Estos incrementos y disminuciones, representan el comportamiento del escurrimiento en un río.

Por lo tanto, 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 o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

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, para el Área del proyecto y Área de influencia se presenta un grado Alto de peligro por inundaciones.

Fig. 15. Ubicación del proyecto respecto al índice de peligro por Inundaciones.



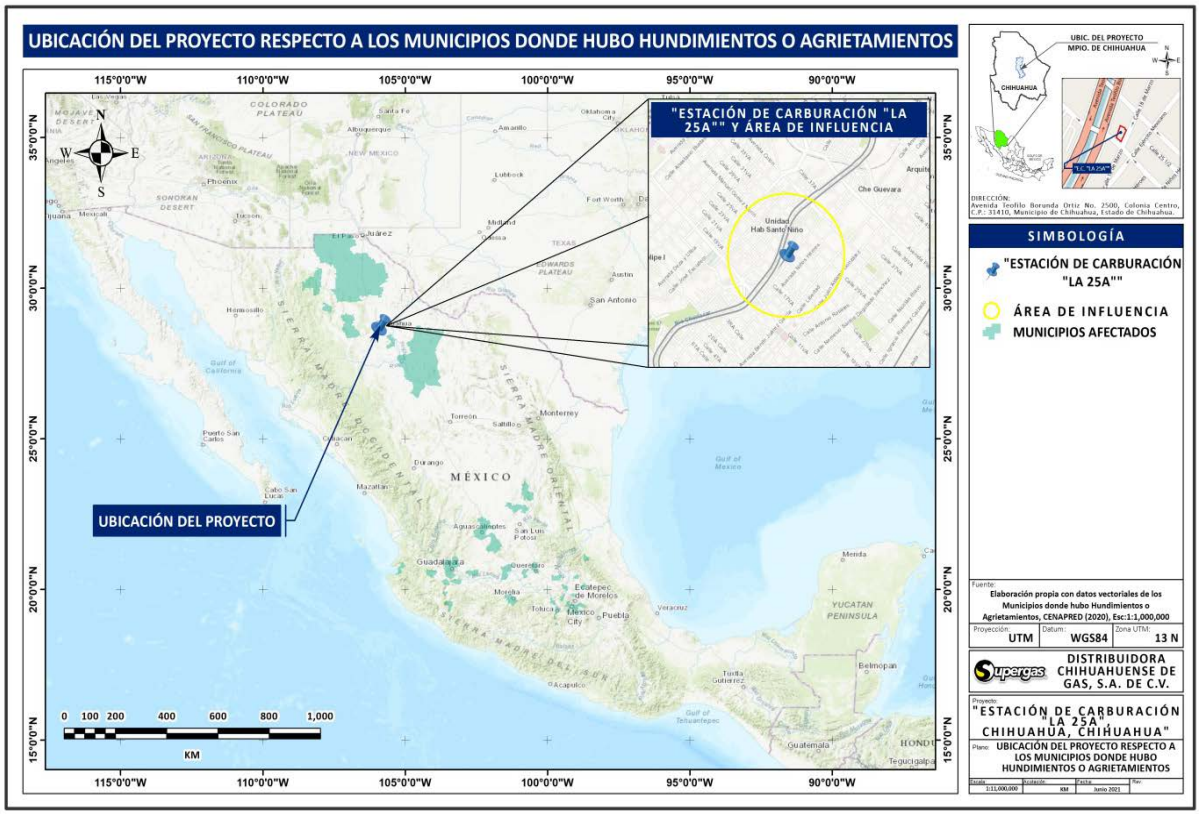
Hundimientos.

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.

En base a la información generada por el CENAPRED, en el área donde se ubica el proyecto, así como el área de influencia, se ubican en áreas en donde no se presentan hundimientos (Fig. 16).

Fig. 16. Ubicación del sitio del proyecto con respecto de municipios en donde han ocurrido hundimientos.



Lluvias Extraordinarias

Las lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles, según el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, son aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su ocurrencia e impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global.

La información de precipitación con que se cuenta para la ciudad de Chihuahua corresponde a la estación meteorológica Universidad (actualmente El Quijote), administrada por la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Las constantes lluvias que se han presentado en la entidad las han colocado entre las diez más abundantes de todo el territorio nacional, así lo informó el Servicio Meteorológico Nacional, que en su reporte de precipitaciones colocó a Chihuahua en el noveno sitio de entidades con lluvias más importantes, y los rangos superiores fueron de 46.7 milímetros

puntuales, que en términos meteorológicos son considerados como tormentas, Escobedo, 2006. En el año 2000, el Departamento de Bomberos de la ciudad de Chihuahua ha ubicado 51 colonias con riesgo de inundación durante precipitaciones pluviales fuertes, seis de las cuales han presentado más de 20 inundaciones en los últimos seis años. Los Criterio de evaluación de las inundaciones son: Alto, más de diez inundaciones en 5 años; Medio, más de 5 inundaciones en 5 años y Bajo, menos de 5 inundaciones en 5 años (El Heraldo de Chihuahua, 2000).

Vientos Extremos

En la ciudad de Chihuahua se definen dos cuencas atmosféricas de acuerdo con las corrientes de aire local y a las topoformas, así como a las barreras físicas de la zona donde se ubica la traza urbana, siendo estas la Chihuahua–Sacramento donde los vientos corren principalmente de Suroeste a Noreste y Tabalaopa–Aldama donde la dirección del viento es principalmente de Sur a Norte. El área del proyecto se encuentra en la cuenca atmosférica Tabalaopa–Aldama. La ciudad de Chihuahua está flanqueada por unas pequeñas serranías por el Este y El Oeste, la probabilidad de ocurrencia de fenómenos extremos como tornados o remolinos de viento que puedan ocasionar afectaciones significativas a la infraestructura urbana o al ambiente natural es muy baja.

Relieve y topografía.

Según los relieves y la topografía, existen tres regiones naturales en el Estado de Chihuahua. La superficie total de los municipios de Chihuahua, Aquiles Serdán, y el 35% de la superficie del municipio de Aldama que colinda con el municipio de Chihuahua se ubica en la región de “Llanuras”, específicamente la Ciudad de Chihuahua y sus zonas conurbadas se localiza dentro de una geoforma denominan como "Llanura Aluvial de piso Rocoso". La ciudad de Chihuahua está flanqueada por dos elevaciones emblemáticas: los cerros Grande y El Coronel.

Fig. 17. Ubicación del proyecto con respecto a topoformas.

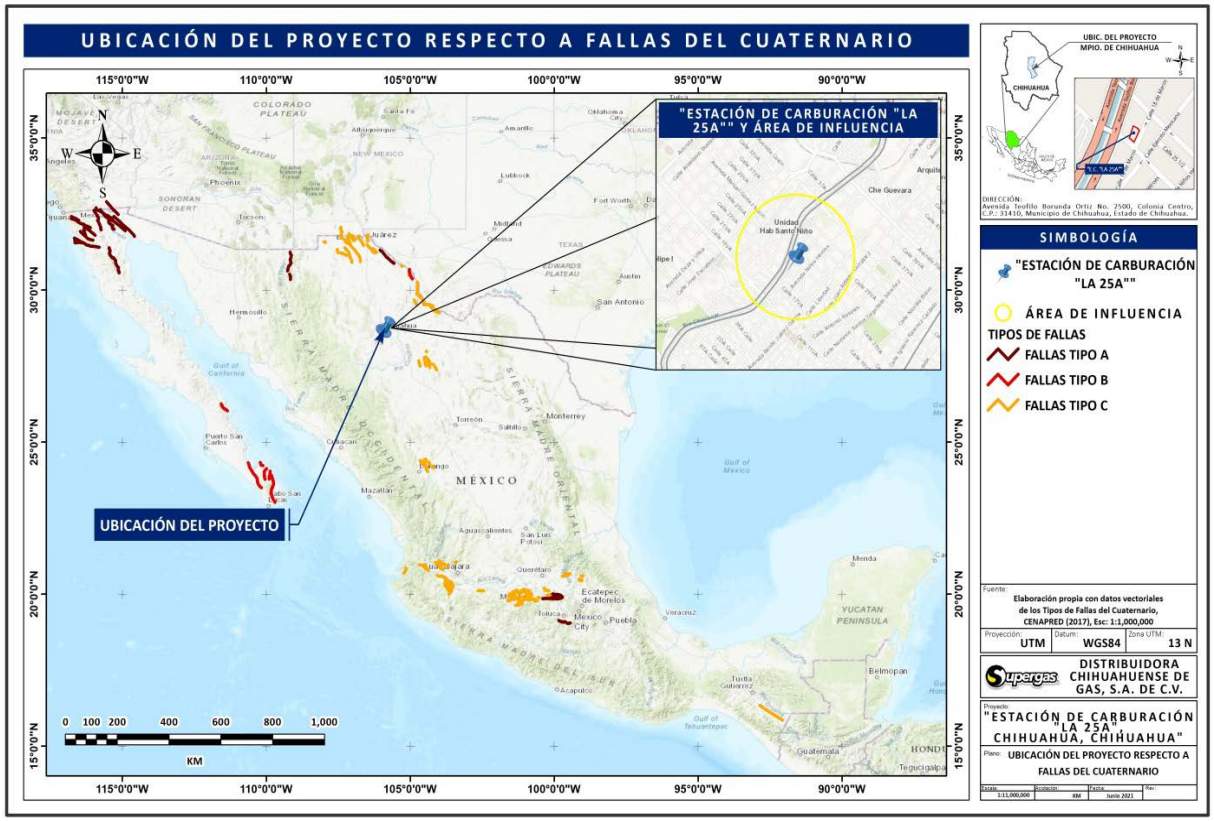
Fallas y fracturas.

Las fallas y fracturas son los rasgos estructurales más sobresalientes dentro del área de la ciudad de Chihuahua, la orientación de las estructuras corresponde a los cuatro sistemas de fallas de tipo normal, con orientaciones bien definidas. El primer sistema de deformación, lo representan las fallas La Boquilla, Sacramento y Minillas dan origen a los bloques Sacramento, Chihuahua, El Mogote-La Haciendita; el segundo sistema de fallas representado por la Falla del Rejón y otras de menor importancia localizadas en los alrededores de la zona de Minillas; el tercer sistema corresponde a la Falla de la Presa Chihuahua y otras menores, localizadas en toda el área oriental de la ciudad; y finalmente el cuarto sistema de fallas, de orientación sensiblemente N-S, es de tipo normal, con movimientos laterales tanto izquierdos como derechos, posee inclinaciones o buzamientos no menores de 80°, lo representan las fallas Nombre de Dios y El Madroño, así como otros desplazamientos menores.

En general las fallas geológicas que inciden en el área de estudio del proyecto se distribuyen de Norte a Sur bordeando el sistema de topoformas que conforman el valle de la ciudad de Chihuahua, que no se consideran de riesgo significativo debido al bajo nivel de sismicidad que se registra en la región.

Atendiendo a la información obtenida (INEGI y SGM) las fallas identificadas no representen un peligro potencial importante a las localidades del municipio. Como se puede notar en la siguiente figura, dentro del área del proyecto no se ubica ninguna falla o fractura.

Fig. 18. Ubicación del proyecto con respecto a las fallas y fracturas.



Deslizamientos

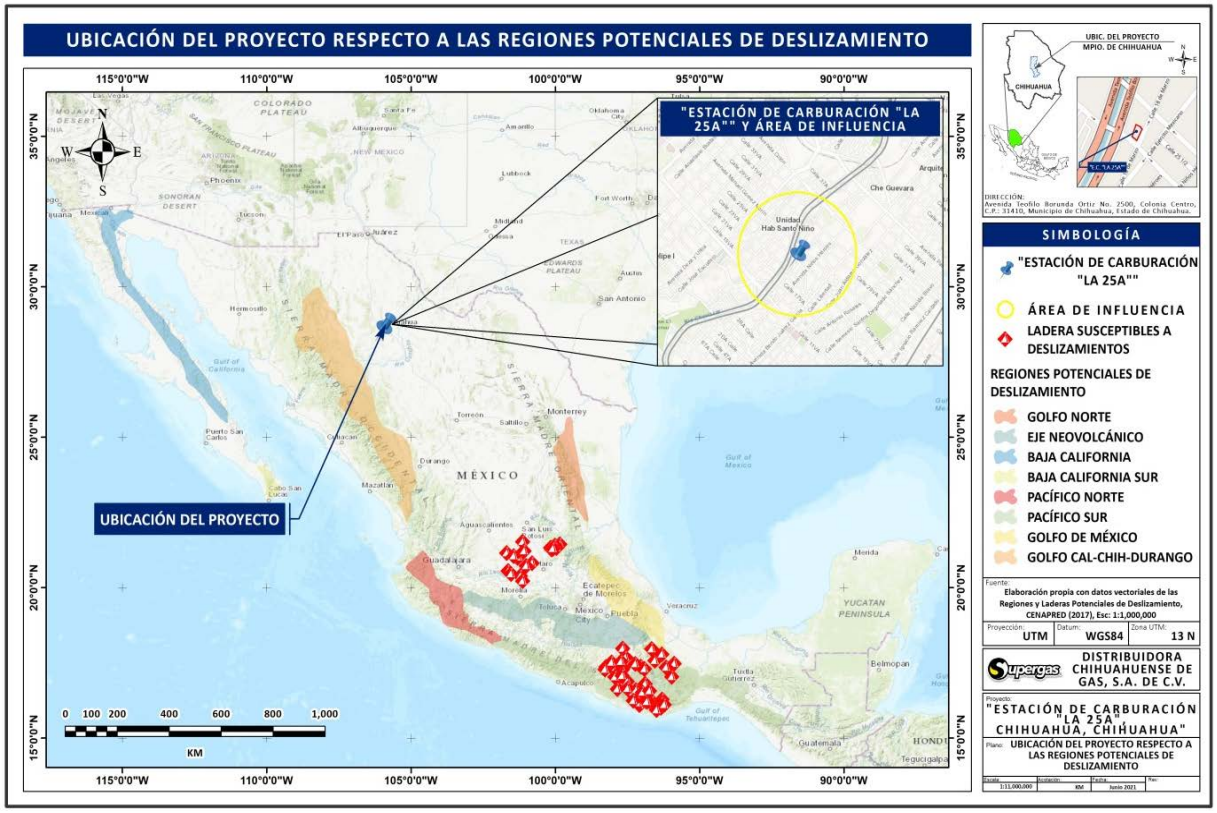
El problema de los deslizamientos de laderas en México es un fenómeno que ha cobrado un número considerable de vidas humanas y daños materiales cuantiosos, por lo que resulta necesario establecer los criterios que permitan a los ciudadanos y a las autoridades identificar y evaluar el riesgo asociado al deslizamiento de laderas. Este es un campo importante en el que deben estar preparados quienes atienden las actividades de Protección Civil del país, por lo que este documento está dirigido a ellos, principalmente, con miras a la integración de sus Atlas de Riesgos. El término genérico deslizamiento, dentro del contexto de laderas, se refiere (Cruden, 1991) "...al movimiento de una masa de roca, tierra o detritos pendiente abajo".

Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad. Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, tampoco es raro que se presenten en laderas de poca pendiente. Son primariamente ocasionados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o roca. Los deslizamientos pueden ser

desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas (CENAPRED, s.f.)

Con respecto a regiones potenciales de deslizamiento, el AI y área del proyecto, no se encuentran en laderas susceptibles a deslizamiento, por lo tanto no se considera un impedimento para la realización del proyecto.

Fig. 19. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones potenciales de Deslizamiento.



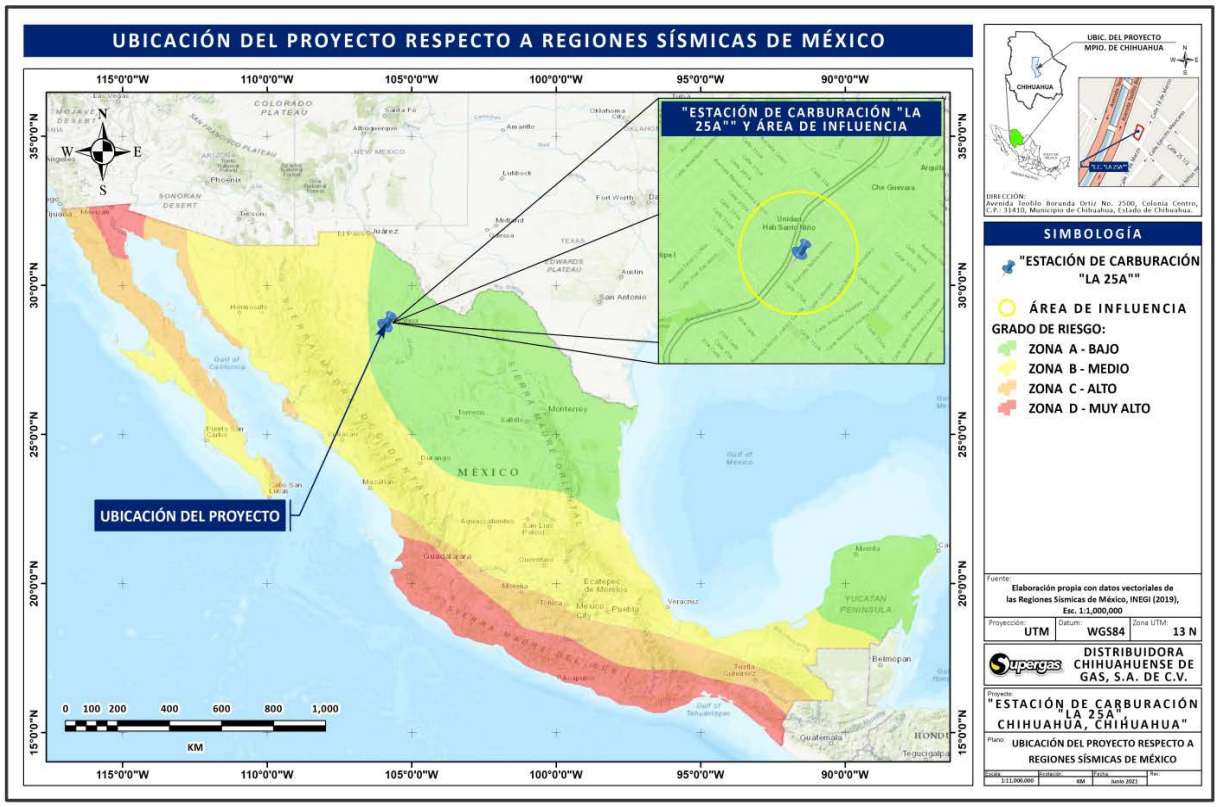
Sismos.

La ciudad ha sido considerada como una zona sísmica, sin embargo, en los últimos años se han registrado algunos eventos. La ciudad de Chihuahua está ubicada justo en el límite de la zona sísmica baja o nula y la sísmica media o meso-sísmica. Esta fue la razón por la cual se modificó el reglamento de construcción de la ciudad de chihuahua.

De acuerdo con las regiones sísmicas definidas por la CENAPRED para el país, el Área de estudio del Proyecto se localiza dentro de la **zona A o de Riesgo Bajo**, que es una franja donde no se tiene registro histórico de sismos. No se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores, por el contrario.

La zona con mayor sismicidad es la D, donde se encuentran reportes de los sismos con mayor intensidad históricamente, en esta franja los sismos son muy frecuentes y las aceleraciones de los suelos pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Los estados de Chihuahua, Sinaloa y Sonora se encuentran en la zona A, B y en pequeñas porciones la C.

Fig. 20. Ubicación de la ciudad de Chihuahua con respecto a las Zonas Sísmicas.



Fisiografía.

El Área de Estudio del Proyecto se encuentra ubicada dentro de las Provincias Fisiográficas **Sierras y Llanuras y del Norte** en límites con la **Provincia de la Sierra Madre Occidental** y cuyo límite atraviesa su porción central en dirección noreste. 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.

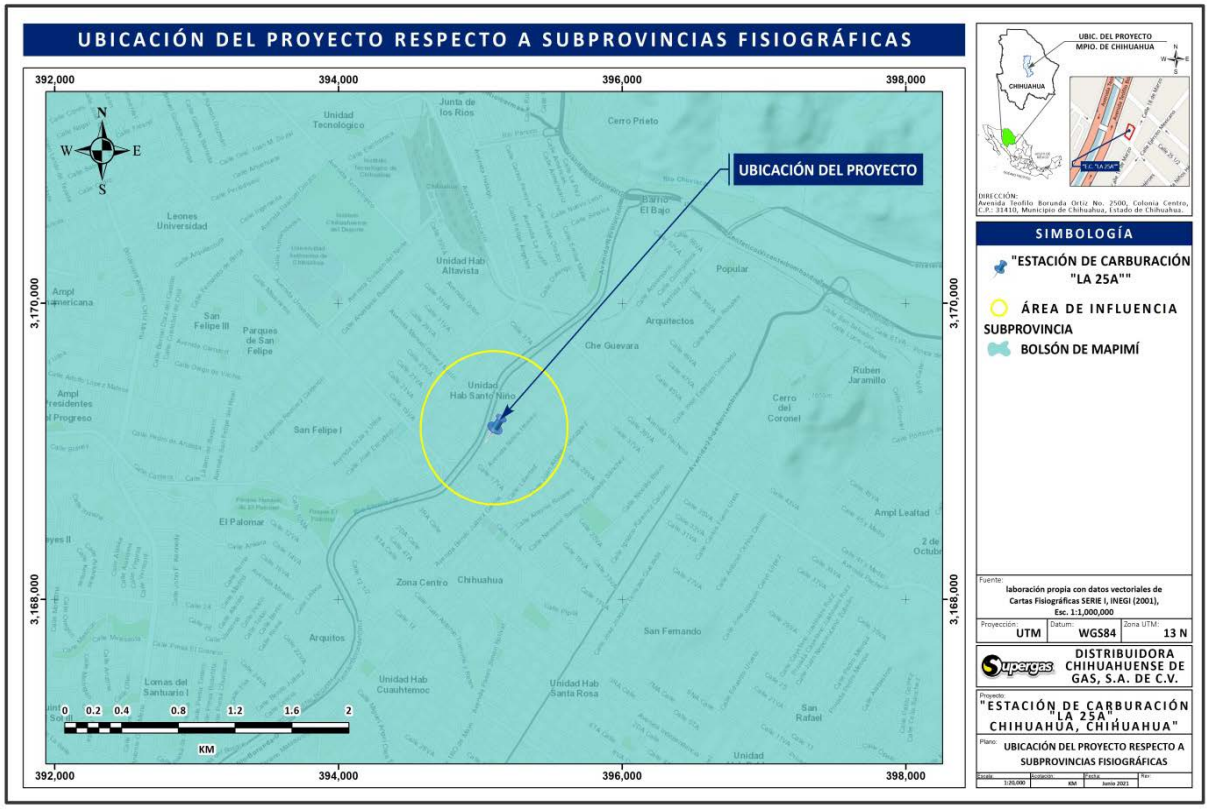
Con respecto a la provincia Sierra Madre Occidental, inicia prácticamente desde la frontera con Estados Unidos de América, dentro de los cuales tiene una pequeña penetración, y se extiende de noroeste a sureste hasta su límite en el sur con la provincia Eje Neovolcánico. Este sistema montañoso tuvo su origen en el Paleógeno y Neógeno, cuando se inició la extrusión en forma extraordinaria de los materiales volcánicos que lo conforman, cuyos espesores se calculan entre 1,500 y 1,800m que sepultan las rocas sedimentarias más antiguas, la sierra que tiene altitudes hasta de 3,300m, presenta hacia el occidente un imponente escarpe, en tanto que hacia el oriente desciende gradualmente a las regiones llanas del centro. En la franja, las cadenas montañosas presentan una orientación noreste-suroeste, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento ocurridos durante el Pleistoceno, sobre yaciendo, los materiales lávicos forman las mesetas típicas de la provincia.

En cuanto a las Sub-provincias Fisiográficas el área de estudio del proyecto se localiza dentro de la conocida como **" Bolsón de Mapimí",** que colinda en el norte con la subprovincia de "Sierras y Llanuras Tarahumaras".

Dentro de esta provincia dominan las llanuras aluviales y las bajadas, pero existen pequeñas sierras escarpadas y plegadas, así como lomeríos escarpados y ramificados orientados norte-sur. Los lomeríos en la parte norte están relacionados con rocas volcánicas ácidas mostrando fallas normales sobre sus costados y en al sur con calizas. 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. 21. Ubicación del proyecto con respecto a subprovincias.

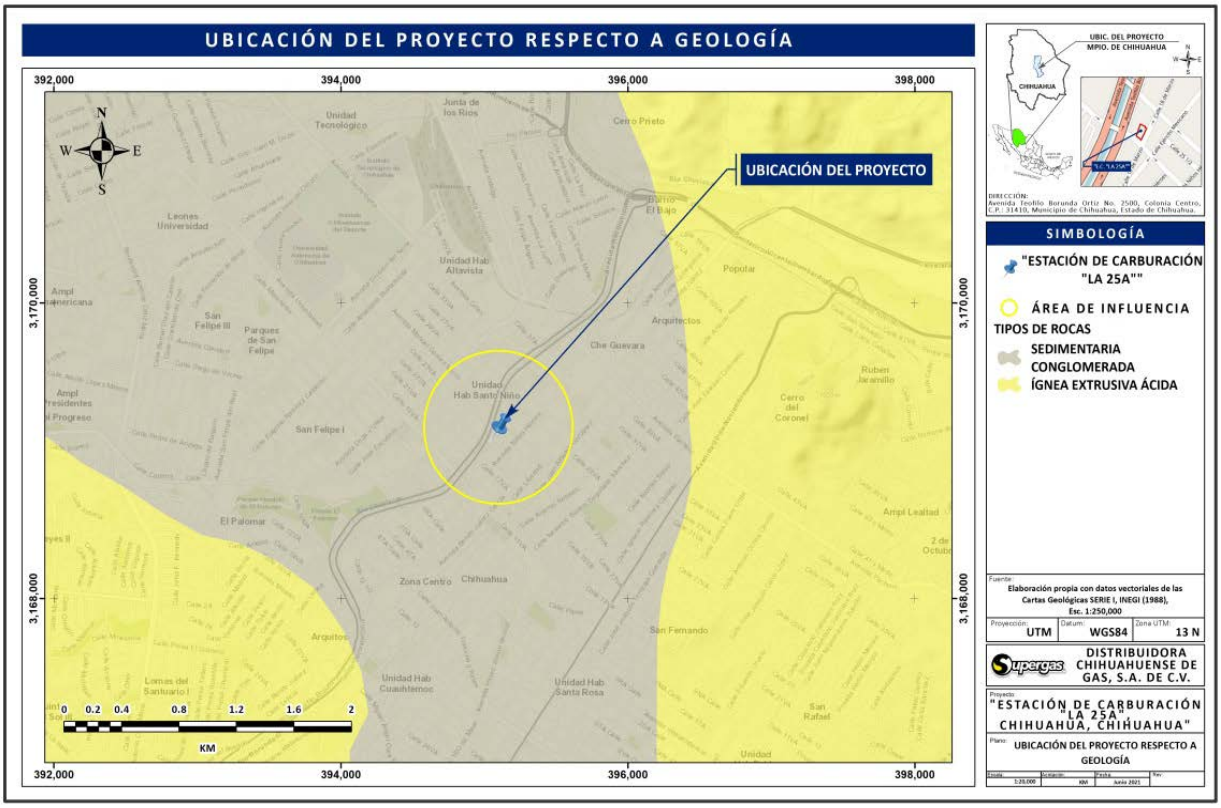


Geología.

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 los mismos 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.

Fig. 22. Ubicación del proyecto con respecto a la geología.



Edafología.

Los tipos de suelos predominantes son xerosales háplicos, al extremo norte regosol éutrico, ferozem háplico al oeste, el resto de la superficie xerosol háplico y regosol calcárico de fase media petrocálcica. 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.

Fig. 23. Ubicación del proyecto con respecto a la Edafología.

Hidrología.

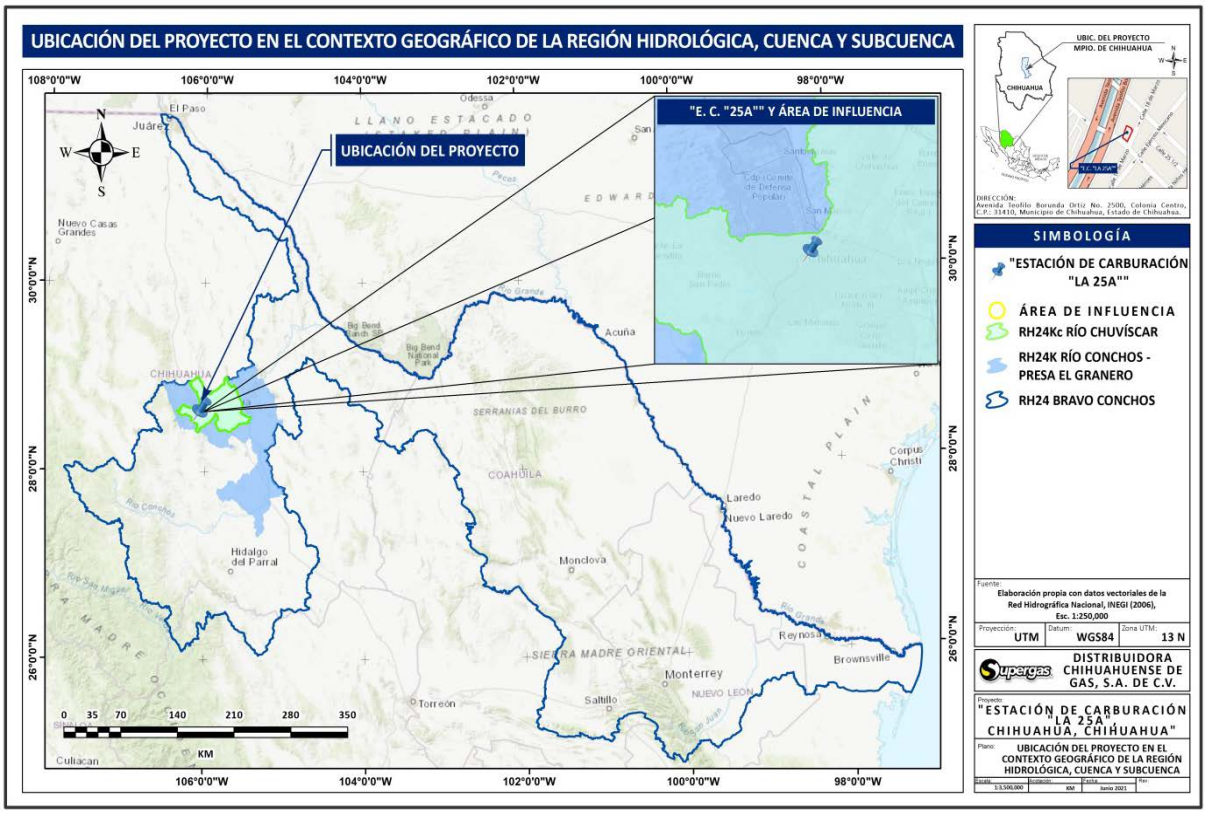
Cuencas y Subcuencas

El área de estudio del proyecto se encuentra dentro de la **Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos**, localizada 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.

La Ciudad de Chihuahua, así como toda el Área de Estudio del proyecto se encuentran dentro de la cuenca del **"Río Conchos-Presa el Granero",** que cubre 30% del Estado, esta cuenca abarca aproximadamente 64,000 km^2 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 liquido 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.

Asimismo, el área de estudio del proyecto se localiza dentro de la **Cuenca Río Conchos-Presa el Granero** y en la dentro de las **Subcuencas Río Chuvíscar y Sacramento**.

Fig. 24. Ubicación del proyecto de acuerdo con las regiones hidrológicas del país.



Hidrología superficial

Las corrientes superficiales que se presentan la zona del acuífero son efímeras y estacionales, en periodos de estiaje no existe flujo en los arroyos, mientras que en el Río Chuviscar existe un escurrimiento prácticamente continúo debido a la descarga de aguas tratadas que son arrojadas por plantas de tratamiento. Los principales arroyos afluentes del Río Chuviscar son el Rio Mimbre, ubicado al norte, Los Nogales al sur y Santa Eulalia en la porción sureste.

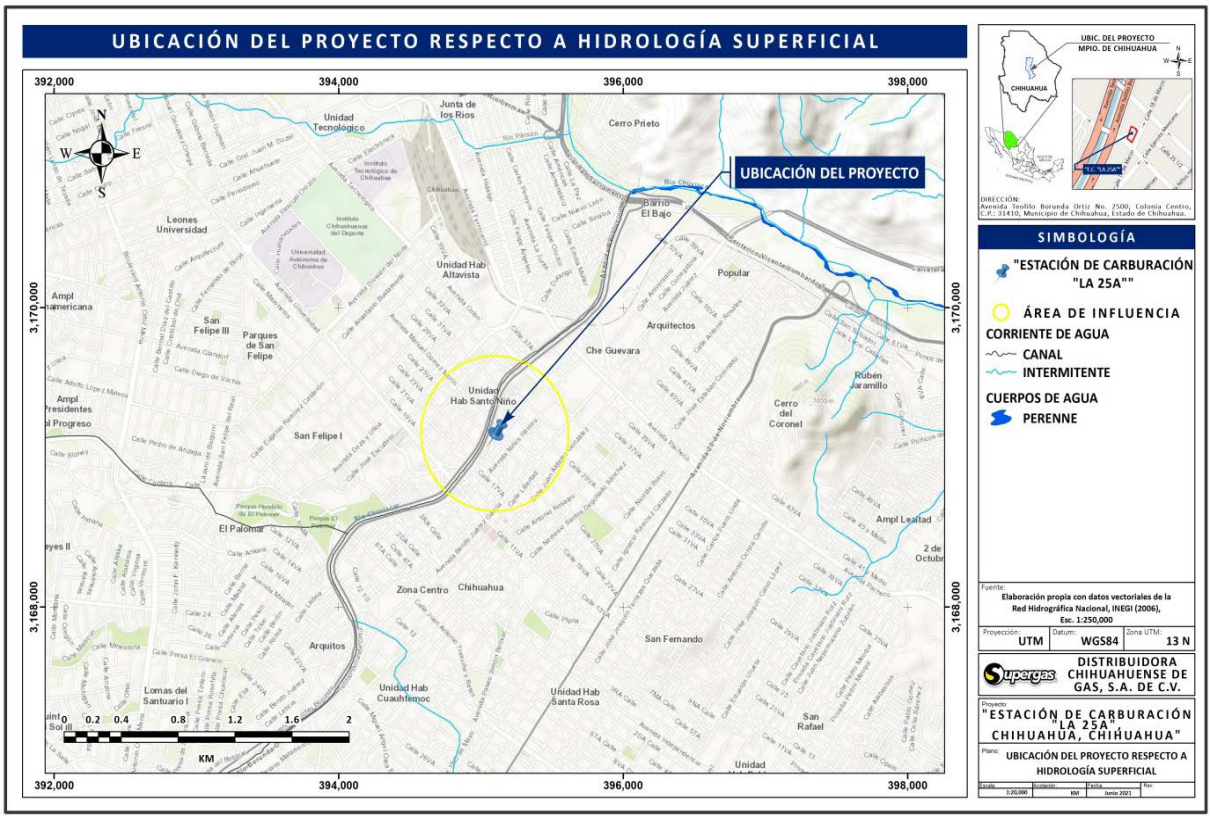
El río Chuvíscar es su corriente principal; nace en la serranía La Mesa Montosa, a 35km de la ciudad de Chihuahua, a una altitud de 2300m, de sus orígenes sigue una tendencia noreste atravesando la Sierra Azul y una serie de rancherías, en la parte alta de la cuenca la topografía es accidentada y de 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.

Fig. 25. Ubicación del proyecto de acuerdo con la hidrología superficial.



Hidrología subterránea

En el aspecto hidrogeológico se identifican dos acuíferos principales en el municipio de Chihuahua: 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.

De acuerdo con su ubicación, el proyecto y su área de influencia recaen en el acuífero **Chihuahua-Sacramento (0830).** Se localiza en la porción central del estado de Chihuahua, cubriendo una superficie de 1889 km^2. 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 (CONAGUA, 2020).

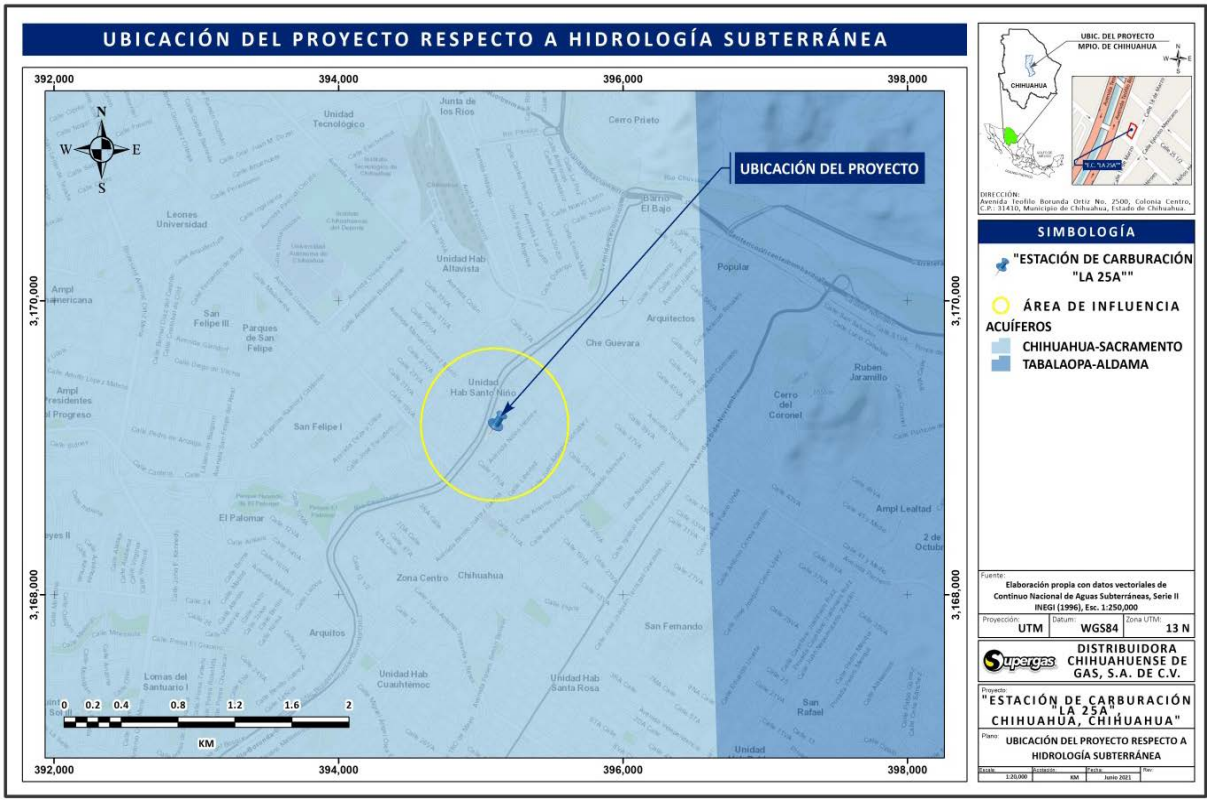
Tabla 19. Disponibilidad de agua subterránea (CONAGUA, 2015).

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTEX	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE CHIHUAHUA							
0830	CHIHUAHUA-SACRAMENTO	56.6	0.0	102.064616	67.2	0.000000	-45.464616

R: recarga media anual; **DNCOM**: descarga natural comprometida; **VCAS**: volumen concesionado de agua subterránea; **VEXTET:** volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; **DAS**: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

Esta cifra indica que no existe volumen disponible para otorgar concesiones o asignaciones en el acuífero Chihuahua-Sacramento, clave 0830. El máximo volumen que puede extraerse del acuífero para mantenerlo en condiciones sustentables, es de 56.6 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero, menos la descarga natural comprometida.

Fig. 26. Ubicación del proyecto de acuerdo con la hidrología subterránea.



"Estación de Carburación "La 25a", Chihuahua, Chihuahua"
Distribuidora Chihuahuense de Gas S.A. de C.V.

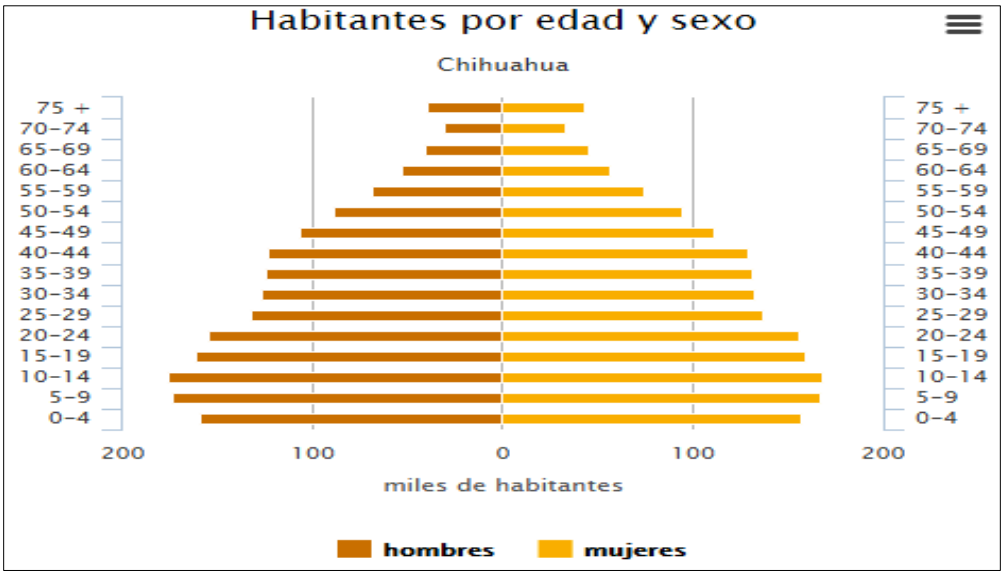
Componente Socioeconómico.

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 compresión 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 2. 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 20. 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 21. 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 las mismas.

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 22. 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 especifica (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 23. 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 (conteo 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 24. Derechohabiencia 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 25. 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 26. 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 27. 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. Conteos 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 norteños 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 chacales (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 chaquira 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 sub-centro 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 el 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 ara 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 la misma 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 28. Indicadores de la población económicamente activa en relación con el sector comercio de la Ciudad de Chihuahua.

CARACTERISTICAS 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 29. Infraestructura vial existente en la Ciudad de Chihuahua

INFRAESTRUCTURA VIAL EXISTENTE		
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.

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 200 y 300 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).

En el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto y el AI propuesta de forma general no se observan variaciones en la vegetación, uso de suelo y relieve, por lo que para evaluar el componente paisaje se identificó la unidad de paisaje denominada “zona urbana”.

Tabla 30. Unidades de paisaje identificadas en el polígono del proyecto y en área de influencia.

UNIDAD DE PAISAJE	UBICACIÓN	CARACTERISTICAS
Zona Urbana	Predio General Área de Influencia.	Superficie en donde los elementos naturales han sido modificados en su totalidad para dar paso al desarrollo urbano y la creación de centros urbanos que requieren de servicios y satisfactores. Los servicios ambientales son nulos o mínimos,

Visibilidad.

Los componentes que determinan los rasgos dominantes del paisaje (características de textura, variabilidad cromática y altura) en todo el polígono del proyecto 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 (Zona Urbana) para el polígono del proyecto y el AI.

Las zonas urbanas se caracterizan por la modificación de los elementos naturales para permitir el desarrollo urbano, la presencia de vegetación natural y/o original es escasa y solo se conserva en áreas de recreación o como elementos de ornato en los camellones y aceras, además de estrato herbáceo.

La carencia de cobertura vegetal y el predominio de infraestructura urbana (casas habitación y equipamiento), denota también el escaso valor paisajista que tiene, ya que contribuyen 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.

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 31. Calidad visual del entorno del polígono del proyecto y del sistema ambiental.

UNIDAD DE PAISAJE	UBICACIÓN	CALIDAD VISUAL DEL ENTORNO
Zona Urbana	Predio General Área de Influencia	Zona en donde cohabitan usos de suelo habitacionales, comercio y servicios y recreativos. Estas superficies 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 totalmente perturbada, carente de vegetación, sin prestar servicios ambientales, no requiere de un mayor análisis.

Calidad visual del entorno inmediato

Corresponde a una zona en la que prevalece la infraestructura urbana predominan los colores grises y en general de una zona en crecimiento con servicios básicos.

Calidad del fondo escénico.

Dentro del fondo visual se observa que de forma cercana al polígono del proyecto se encuentran caminos pavimentados, predominan las estructuras urbanas que interrumpen y limitan la visión, del espectador.

De forma que el fondo escénico es cerrado y no brinda confort visual. En general no se aprecia ningún ecosistema, esto derivado a los asentamientos humanos y producto de las actividades que desde hace muchos años se practican en la zona.

Foto 19 ***Vista de la Unidad Paisajista identificada en el AI en donde pretende insertarse el proyecto, predomina la infraestructura urbana, la cual se extiende más allá del alcance visual del espectador, la carencia de elementos naturales denota el grado de perturbación que tiene el AI, por lo que se caracteriza por una baja calidad paisajista y un escaso nivel de confort.***

d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales o sociales que ofrecen las componentes ambientales identificadas en el AI.

La funcionalidad ambiental en la evaluación ambiental se define como la condición natural del territorio expresada en su función ecosistémica, donde se pueden tener áreas biodiversas pero que a su vez permiten el funcionamiento de procesos y ciclos biológicos que conserven la salud del ecosistema (Romero et al. 2011), y que presten servicios ecosistémicos en pro de la sostenibilidad del **AI**.

De acuerdo con los descrito en los incisos anteriores el proyecto se pretende desarrollar en un área que presenta un alto grado de perturbación, en el cual los componentes bióticos (principalmente y perceptibles) y abióticos han sido transformados para dar paso a la urbanización, el propio predio es un elemento representativo de los efectos de la presión antrópica para el desarrollo de zonas adecuadas para el establecimiento del ser humano.

La carencia de elementos bióticos de relevancia dentro de **AI** nos indica que el proyecto no interaccionará con componentes ambientales de manera que su desarrollo no pondrá en riesgo su equilibrio y por tanto su funcionalidad.

e) Diagnóstico Ambiental: se desarrollará un análisis sobre las condiciones ambientales del AI, remitiendo las conclusiones que justifiquen el estado de deterioro y/o conservación del ecosistema en donde incidirá el proyecto.

Las características del **AI** estudiado, refieren un ambiente con un alto grado de perturbación, tanto en su composición florística como en su riqueza faunística, así como en los componentes de usos de suelo que se ve reflejada en las características ambientales que prevalecen en la zona, el nivel de perturbación es evidente ya que en **AI** la presencia de áreas con vegetación original es nula de hecho no se tienen superficies con vegetación, siendo este un componente primario y al cual se asocia la fauna, el microclima, retención de suelo, infiltración de agua.

El **AI** corresponde a un paisaje totalmente urbanizado en que es perceptible la ausencia de elementos o áreas de relevancia ecológica o ambiental que presten servicios ambientales, por tanto la funcionalidad del **AI** ya no está en función de los componentes bióticos ya que estos se han perdido, de manera que la funcionalidad recurre al aprovechamiento sustentable del territorio ya perturbado para seguir con una dinámica de crecimiento que no afecte territorios en donde aún se tienen áreas con vegetación original.

De esta manera el proyecto al desarrollarse en un predio totalmente perturbado minimiza los efectos negativos de los potenciales impactos ambientales y sus efectos sobre el **AI** delimitada.

Resulta claro que casi la totalidad de la superficie delimitada ha perdido la cobertura vegetal original y consecuentemente componentes ambientales relacionados a la misma, la fauna sea nula al carecer de hábitats adecuados para su desarrollo (ausencia de sitios de comida, refugio).

Por lo anterior y con base en el trabajo de campo y evidencia fotográfica es claro que el proyecto no afecta a componentes ambientales como flora y fauna silvestre y en estatus, bien conservados, ya que éstos, o no existen o se encuentran altamente degradados y fragmentados por las razones explicadas en el presente capítulo.

III.5 e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

a) Método para evaluar los impactos ambientales.

Para construir el escenario modificado es necesario reconocer que la ejecución de sus actividades 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 serian; la afectación de la calidad del aire por la generación de polvos.

De acuerdo con la caracterización del **AI** corresponde a un sistema ambiental con un alto grado de perturbación en el que prácticamente todos los componentes ambientales, se encuentran alterados y modificados y que de acuerdo con las tendencias de desarrollo del Municipio no se prevé la recuperación de los ecosistemas originales en el corto o largo plazo.

En congruencia con estas características ambientales que presenta el **AI** el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto, permitirá que 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.

Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

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 potencial efecto sobre los componentes ambientales.

Tabla 32. Interacciones entre los componentes del AI.

Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
Etapa de Preparación del Sitio.		
1. Limpieza del Predio.	Aire	**1.** Operación de maquinaria pesada para ejecutar las actividades demolición de infraestructura existente. **2.** Demolición de infraestructura existente (cuarto en la parte del fondo). Por lo que habrá generación de polvos y escombros. **3.** Generación de residuos de manejo especial (Escombros)
	Suelo	Ninguna
	Agua	Ninguna
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna
2. Compactación y Excavación.	Suelo	Ninguna
	Agua	Ninguna
	Aire	Ninguna
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna
3. Desplante de Cimentaciones, muros, planchas de concreto.	Suelo	**4.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos y aguas residuales.
	Agua	Ninguna.
	Aire	**5.** Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la disminución de la calidad del aire.
	Flora	Ninguna.
	Fauna	Ninguna
4. Instalación de obras mecánica, eléctrica y de seguridad.	Suelo	**6.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos y aguas residuales
	Agua	Ninguna
	Aire	**7.** Incorporación de gases de combustión, a la atmósfera por la operación de vehículos con automotores base gasolina o diésel, contribuyendo a la disminución de la calidad del aire.
	Flora	Ninguna
	Fauna	Ninguna
Etapa de Operación		
5. Recepción de Pipas.	Aire	**8.** Generación de Gases Combustión
		9. Generación de Ruido
	Socioeconómico	**10.** Generación de Empleo
6. Trasiego a tanques Almacenamiento.	Aire	**11.** Generación de Gases Combustión
		12. Generación de Ruido
	Socioeconómico	**13.** Generación de Empleo
7. Trasiego a suministro vehículos automotores.	Aire	**14.** Generación de Gases Combustión
		15. Generación de Ruido
	Socioeconómico	**16.** Generación de Empleo

Actividad	Componente del Medio Natural	Interacción
8. Actividades de mantenimiento General.	Suelo	**17.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	**18.** Generación de Empleo
9. Actividades administrativas.	Suelo	**19.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	**20.** Generación de Empleo
Etapa de Abandono.		
10. Desmantelamiento, retiro de escombros, maquinaría, equipo y Abandono del predio.	Aire	**21.** Generación de Ruido
	Suelo	**22.** Generación de Residuos peligrosos y sólidos urbanos
	Socioeconómico	**23.** Generación de Empleo
	Paisaje	**24.** Disminución de la calidad Paisajista

Indicadores de Impacto Ambiental y Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.

Para realizar una estimación cualitativa de los potenciales cambios que se generarán sobre el **AI**, utilizaremos como indicador ambiental la vegetación, que se constituye como un buen parámetro para calificar su calidad ambiental.

De manera que tenemos un elemento de suma importancia bastante confiable a fin de establecer un indicador que nos señalara el grado de degradación originado por la presión antrópica para aprovechamiento de espacios destinados a la urbanización.

La vegetación es parte fundamental de un ecosistema, ya que refleja tendencias de cambio, es un 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 AI en función de la Vegetación se puede definir de acuerdo con lo siguiente:

Tabla 33. Calidad ambiental del AI en función a 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	a) 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 AI delimitado es Muy Mala, 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 presenta una ausencia total de individuos originales.

En congruencia con esto estimamos que los cambios que ocasionará la realización del proyecto en el **AI** 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 **AI** es muy alto.

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 34. Técnicas empleadas para la identificación de impactos ambientales.

Etapa del proceso de identificación y evaluación.	Técnica empleada.
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

Con la información recabada de los capítulos anteriores, se pueden identificar, tipificar, valorar y evaluar determinar los posibles impactos que se producirán por el Proyecto, lo cual lo realizaremos con la metodología de V. Conesa Fernández – Vitora se podrán evaluar la importancia de cada impacto y determinar si el Proyecto es viable.

Metodología de evaluación 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.

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 a 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 expresará 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, supuestamente, 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)	
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)	
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, el efecto es mitigable, y 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 sinergismo 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) Regularidad de la Manifestación	
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:

Tabla 35. Importancia del impacto ambiental.

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 radio 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.

Para el presente proyecto tenemos que la mayoría de los impactos se generan durante la etapa de preparación y construcción y uno muy importante durante la etapa de operación del proyecto, y que los componentes que se verán alterados de forma temporal o permanente son: suelo, aire, agua y flora; la valoración y evaluación de los impactos que se generan sobre estos componentes se presentan en la siguiente tabla, es conveniente señalar que se seleccionaron solo aquellas acciones impactan directamente a los componentes ambientales.

Considerando todo lo antes descrito, y considerando las actividades del proyecto, así como las interacciones con los componentes ambientales se **seleccionaron 10 accione**s, las cuales generarían 26 impactos que tendrían un efecto sobre los componentes ambientales, para su ponderación, tipificación y valorización.

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

Tabla 36. Matriz de impactos ambientales por actividad y componente ambiental.

Clasificación de impactos																	
PREPARACIÓN DEL SITIO y CONSTRUCCIÓN																	
Acción	**Componente Ambiental**	**Factor ambiental**	**Subfactor Ambiental**	**Descripción del impacto**	**NAT**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**SUMA**	**TIPO**
1. Limpieza del Predio.	Aire	Propiedades	Calidad	1. 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.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
		Propiedades	Calidad	2. Presencia de polvos y partículas suspendidas producto de la demolición de infraestructura existente.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Suelo	Propiedades	Calidad	3. Potencial contaminación del entorno y de las capas superficiales del suelo por la disposición inadecuada de residuos de manejo especial.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
3. Desplante de plancha de concreto y muros de oficina	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	4. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o de manejo especial y/o peligrosos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	5. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante
4. Instalación de obras mecánica, eléctrica y de seguridad.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	6. Potencial contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos y de Manejo especial.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Atmosfera (Aire)	Calidad	Físicas y químicas	7. Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	-	6	2	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
5. Recepción de Pipas	Aire	Calidad	Físicas y químicas	8. Disminución de la calidad del aire por la aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	9. Generación de Ruido por la operación de motores	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socio económico	Población	Bienestar Social	10. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
6. Trasiego a tanques almacenamiento	Aire	Calidad	Físicas y químicas	11. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	12. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socio económico	´Población	Bienestar Social	13. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	19	Irrelevante
7. Trasiego a suministro vehículos automotores	Aire	Calidad	Físicas y químicas	14. Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	15. Generación de Ruido por la operación de motores.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Socio económico	´Población	Bienestar Social	16. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
8. Actividades de mantenimiento General	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	17. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Socio económico	´Población	Bienestar Social	18. Generación de Empleo	+	3	2	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
9. Actividades administrativas.	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	19. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Socio económico	´Población	Bienestar Social	20. Generación de Empleo	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	1	19	Irrelevante

Abandono																	
10. Desmantelamiento de las instalaciones y su retiro como residuos de acuerdo a su clasificación.	Aire	Calidad	Físicas y químicas	21. 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.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	22. Generación de ruido por la operación de motores y actividades de demolición y/o desmontaje de equipos.	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Suelo	(Propiedades)	Físicas y químicas	23. Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos.	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante
	Paisaje	Calidad del Paisaje	Imagen	24. Contaminación visual por el abandono de instalaciones	-	6	4	4	2	1	1	1	1	1	1	22	Irrelevante

Impactos negativos

El análisis de los impactos identificados para el factor aire, específicamente sobre el componente ambiental calidad de aire y confort sonoro, refiere que la significancia de los impactos está **por debajo de los 25 puntos en todas las etapas del proyecto** y según los criterios usados **corresponde a impactos irrelevantes (no significativos (NS)).** Los impactos del componente aire son considerados como no significativos debido a que los equipos y vehículos que se utilicen durante las distintas actividades del proyecto serán sometidas de manera periódica a un programa de mantenimiento a fin de disminuir las emisiones de contaminantes y ruido permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM¬080-SEMARNAT-1994. Por lo tanto, mitigando los impactos generados sobre la calidad del aire.

De la tipificación anterior se puede determinar que el Proyecto causará impactos que son irrelevantes, esto en gran medida se debe a que el **AP y AI** 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 en la escenografía del área de estudio, su aporte como un elemento transformador de las condiciones actuales del sitio, es mínimo, ya que el área directamente a afectar se encuentra altamente perturbada y los impactos severos que se hubiesen podido generar, ya se habían ocasionado previamente.

Identificación de los impactos ambientales generados.

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

Componente Atmósfera.

Impactos Generados: Calidad del aire.

Las actividades de construcción del proyecto, implica el uso de equipo, camiones y vehículos que utilizan motores a combustión interna que emiten gases de combustión que forman parte del efecto invernadero.

El impacto generado durante la etapa de preparación y construcción se considera **adverso, de extensión parcial, se manifestaría de manera inmediata, temporal,** si se toma en cuenta que el efecto finaliza casi inmediatamente después que cesa la actividad causante del impacto**, reversible en el corto plazo, mitigable, no genera sinergia ni acumulación** por su alta capacidad de dilución en la atmósfera**, los efectos son indirectos, se presentarían de forma irregular; alcanza un valor de 22 puntos, es decir irrelevante.** Se pueden minimizar sus efectos con la aplicación de medidas de prevención.

Componente Suelo.

Impacto Potencial: Contaminación del Suelo.

Durante todas las etapas del proyecto se generan aguas residuales, residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial, así como residuos impregnados con solventes, barnices, incluso aceites los cuales, de no ser manejados adecuadamente, generan el riesgo de una potencial contaminación, ya sea de forma directa por lixiviados que se filtrarían a capas más profundas.

En el caso de las aguas grises y sanitarias, igualmente su inadecuado manejo o disposición final las convierten en una potencial fuente de contaminación del suelo.

El impacto generado se considera **adverso, de extensión parcial, se manifestaría de manera inmediata, temporal, reversible en el corto plazo, mitigable, no genera sinergia ni acumulación, los efectos son directos, se presentaría de forma irregular; alcanza un valor de 22 puntos, es decir, irrelevante.** Se pueden minimizar su generación y potenciales efectos negativos con la aplicación de medidas de prevención.

Componente Ambiental Paisaje.

Impactos Generados.

La inserción de las obras que comprende el proyecto tendrá una baja incidencia en la calidad visual del **AI**, debido a que el paisaje es completamente urbanizado, por lo que su inserción no modificara la percepción que actualmente prevalece del **AI**. De forma que fue catalogado como **irrelevant**e, **compatible, local y de baja intensidad**.

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 u grado de destrucción u cambio. Dadas las características del **AI,** no se presentan impactos acumulativos.

Impacto residual.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen a pesar de la implementación y aplicación de las medidas mitigación. Dadas las características del **AI** no se presentan impactos residuales.

Conclusiones.

Con base en lo anterior expuesto se concluye:

El Desarrollo del proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos.
No se pone en riesgo el equilibrio ecológico existente en el AI propuesta para el proyecto.
No afecta o pone en riesgo especies en peligro de extinción.
El proyecto representa mayores beneficios para el factor socioeconómico al generar empleos, si bien, son pocos, siempre, una fuente de empleo, puede promover la generación de otras y representa circulante para la compra de bienes y servicios.
Fomenta la competitiva en el sector, lo que traducirá en beneficios al usuario final.

Lo anterior se debe principalmente a:

- Dimensiones del proyecto.
- El grado de perturbación del predio en donde se pretende desarrollar el proyecto, del área de influencia y del sistema ambiental.
- La aplicación de medidas de prevención y mitigación que ayudaran a reducir los potenciales efectos negativos sobre los componentes ambientales derivados de las actividades de operación y mantenimiento.
- 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.
- La temporalidad de las actividades.

Medidas de Mitigación y prevención de los potenciales 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 de los componentes ambientales impactan de forma adversa al **AI,** 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, la legislación y normatividad ambiental vigente, el diagnóstico ambiental y la identificación evaluación de los impactos ambientales potenciales. En este apartado 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. 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 AI derivados del desarrollo de proyecto. A continuación, se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto que nos ocupa, presentándolas de acuerdo con cada componente ambiental involucrado (aire, suelo, cuerpos de agua, flora y fauna) que será impactado durante las diferentes etapas del proyecto. Es importante señalar que existe un conjunto de medidas que son generales, y que se enfocan a la prevención de acciones que potencialicen los efectos de los impactos.

Tabla 37. Principales medidas de prevención a aplicar para el proyecto.

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.	Se instrumentará un Programa de Capacitación a fin de que todas las personas que laboren directamente en campo y en oficinas conozcan cada una de las etapas del proyecto y de las medidas de mitigación, prevención y compensación que se aplicaran en cada una.
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.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención y mitigación, cuya ejecución permitirán minimizar los efectos negativos de los impactos ambientales generados disminuyendo los efectos negativos sobre el componentes que potencialmente se verían afectados por el desarrollo delo proyecto.

Tabla 38. Medidas de mitigación por etapa del proyecto

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
Etapa: Preparación y limpieza del sitio			
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**1.** Disminución de la calidad del aire.	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.
	Generación de polvos y partículas suspendidas	**2.** Disminución de la calidad del aire	Se revisara la estructura para valorar su reuso como parte de las oficinas o sanitarios, en caso contrario su demolición se realizará en el menor tiempo posible y en caso con herramienta manual, para disminuir la generación
Suelo	Generación de residuos de manejo especial.	**3.** Potencial contaminación por disposición inadecuada.	Todos los residuos generados serán tipificados como de manejo especial y retirados de forma inmediata, y llevados al sitio de acopio que indique la autoridad.
Etapa: Construcción			
Suelo.	Generación de Residuos Sólidos Urbanos	**4.** Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos.	En caso de ser necesario se instalarán Sanitarios portátiles para evitar la contaminación por la disposición inadecuada de aguas residuales del tipo sanitarias, mismos que serán limpiados periódicamente y los residuos generados serán retirados por una empresa debidamente acreditada en la materia. Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporal y posteriormente retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**5.** Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	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.
Suelo	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	**6.** Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.	Se colocarán contenedores debidamente rotulados para que todos los residuos generados sean clasificados y separados, almacenados temporalmente y posterior a retirarlos por medio del servicio de limpia del municipio.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**7.** Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	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.
Etapa: Operación y Mantenimiento.			
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**8.** Incremento de la presencia de contaminantes Aportación de gases combustión por el uso de vehículos, maquinaria, que operan con gasolina o diésel, contribuyendo a disminuir la calidad del aire.	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 las generaciones de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
	Generación de Ruido.	**9.** Contaminación auditiva en la zona.	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotanques que se ocupan para el llenado del tanque de almacenamiento, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.
Aire	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	**11.** Disminución de la calidad del aire.	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
Aire	Generación de Ruido.	**12.** Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores que se ocupan en el trasiego, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.
	Aportación de emisiones fugitivas durante las operaciones de trasiego	**14.** Disminución de la calidad del aire	Se llevará a cabo revisiones periódicas de las conexiones tuberías para minimizar la emisión de gas L.P.
Aire	Generación de Ruido.	**15.** Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores que se ocupan en el trasiego, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.
Suelo	Generación de residuos que por sus características se consideran peligrosos (estopas impregnadas por solventes,	**17.** Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	No se llevarán a cabo dentro de la Estación de Carburación 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.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
	pinturas, aceites o hidrocarburos)		Se aplicará un programa de capacitación a todo el personal que labore en la Estación en temas de: • Legislación vigente en materia de residuos. • Identificación y separación de residuos. • Manejo y Almacenamiento temporal de residuos. • Disposición final de Residuos. Los contenedores que se destinen para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos, deberá estar debidamente rotulado a fin de permitir su identificación de forma clara, El personal deberá conocer e identificar con claridad los contenedores instalados los cuales deberán tener una capacidad adecuada y debidamente rotulados, para la clasificación y separación de los residuos orgánicos, de manejo especial y que presenten residuos con características inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final. Se instalarán contenedores especiales para el almacenamiento temporal de los residuos que por sus características sean clasificados como peligrosos. Estos serán recolectados por una empresa que cuente con las acreditaciones y permisos que demuestren su experiencia en la materia.
Suelo.	Generación de Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	**19.** Potencial contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y aguas residuales y grises.	Los residuos sólidos urbanos y orgánicos serán almacenados en recipientes debidamente rotulados y posteriormente serán retirados por el servicio de limpia municipal. En lo que respecta a las aguas residuales sanitarias y grises serán canalizadas al drenaje de la estación que a su vez serán canalizadas al alcantarillo municipal.
Etapa Abandono.			
Aire	Generación de Gases Contaminantes	**21.** Disminución de la calidad del aire.	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 las generaciones de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.
	Generación de Ruido.	**22.** Presencia de contaminación auditiva	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotanques que se ocupan para el llenado del tanque de almacenamiento, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.

Componente Ambiental	Acción que pueda causar impacto	Impacto que se generara.	Medida de prevención y/o mitigación
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.	**23.** Potencial contaminación del suelo por un manejo inadecuado de estos residuos.	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 toxicas y orgánicas, de manera que sean clasificados y tipificados para su correcta disposición final. La descontaminación se realizara mediante el lavado y tallado de los materiales y equipos con sustancias capaces de degradar las moléculas de hidrocarburos, reduciendo al máximo su presencian, en estos momentos es innecesario señalar que sustancias, ya que las tecnologías que existan en su momento se desconocen, en todo caso se 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. Los contenedores que se destinen para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos deberán estar debidamente rotulado a fin de permitir su identificación de forma clara. El personal deberá conocer e identificar con claridad los contenedores instalados los cuales deberán tener una capacidad adecuada y debidamente rotulados, para la clasificación y separación de los residuos orgánicos, de manejo especial y que presenten residuos con características inflamables o toxicas, para su correcto y adecuado manejo y disposición final.
Paisaje	Abandono de instalaciones	**24.** Contaminación Visual por instalaciones abandonadas	Una vez retirada toda la infraestructura se ejecutará acciones para restaurar el predio a las condiciones originales

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

Se ha integrado en cada uno de los capítulos del presente Informe Preventivo.

III.7 g) Condiciones Adicionales.

De acuerdo con los resultados de obtenidos de las metodologías empleadas no se requieren de condiciones adicionales para el presente proyecto.

III.8 h) Identificación de los elementos técnicos que sustentan la información del Informe Preventivo.

Anexos

Anexo 1. Documentos Legales del Promovente y del Responsable del Estudio.
Anexo 2. Dictamen, Planos y Memorias Técnicas
Anexo 3. Cartografía Temática
Anexo 4. Permisos obtenidos
Anexo 5. Hoja de Seguridad.
Anexo 6. Instrumentos de Ordenamiento aplicables

Bibliografía.

- Conesa, V. F. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, México, 390 pp.
- Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García, 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of environmental management 53, 91-99.
- García Leyton, L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Duinker, P.N. & Beanlands, G.E. Environmental Management (1986) 10: 1.doi:10.1007/BF01866412.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Julio 2008.
- DOF.2010. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- Plan de desarrollo urbano del centro de población de Chihuahua visión 2040.