# R E S U M E N  E J E C U T I V O

## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### 1.1. Nombre del proyecto

"Complejo ambiental de Gestión de Residuos del municipio de Chihuahua".

### 1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto "Complejo ambiental de Gestión de Residuos del municipio de Chihuahua", en el municipio de Chihuahua. Las coordenadas de la ubicación del proyecto son las siguientes:

Tabla 1. Coordenadas del centroide del área del proyecto.

| Coordenadas Geográficas UTM, Datum WGS84 Zona 13 N Centroide | |
|---|---|
| Latitud | 28°47´35.82" N |
| Longitud | 106°8'9.80" O |
| Altura sobre el nivel del mar | 1492 msnm |

Tabla 2. Coordenadas UTM de polígono del área de proyecto.

| Propietario | Polígono forestal | Vértice | Coordenada X | Coordenada Y | Tipo de vegetación | Superficie (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Municipio de Chihuahua | 1 | 1 | 389298.37 | 3185547.14 | MDM | 4.7206 |
| | | 2 | 389027.20 | 3185507.88 | | |
| | | 3 | 388970.17 | 3185694.42 | | |
| | | 4 | 389208.89 | 3185714.01 | | |

### 1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El desarrollo del proyecto denominado "Complejo ambiental de Gestión de Residuos del Municipio de Chihuahua" contempla una vida útil de 30 años, sin embargo las etapas de preparación del sitio y construcción se llevarán a cabo aproximadamente en 24 meses.

# 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 2.1. Información General del Proyecto

### 2.1.1. Naturaleza del proyecto

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en el municipio de Chihuahua, Chihuahua, y abarcará una superficie total de 4.7206 ha.

El proyecto "Complejo ambiental de Gestión de Residuos del Municipio de Chihuahua", se ubica en el municipio de Chihuahua, Chihuahua, y contempla la preparación del sitio, construcción, operación y abandono para el desarrollo de un complejo industrial destinado al manejo y aprovechamiento de los residuos. Este abarca una superficie total de 4.7206 ha la cual estará sujeta a cambio de uso de suelo ya que se encuentra en vegetación de tipo Matorral Desértico Micrófilo.

### 2.1.2. Justificación del proyecto

Este proyecto promueve a la ciudad un nodo de desarrollo económico, logístico, industrial y de innovación, así como un lugar atractivo para invertir.

Chihuahua sigue siendo una ciudad con gran auge de empleo, debido a la industria y a su vocación de prestador de servicios, por ser la capital del estado. En esos sectores se concentra la mayor cantidad de población ocupada, teniendo como oportunidad disminuir la informalidad y el desempleo.

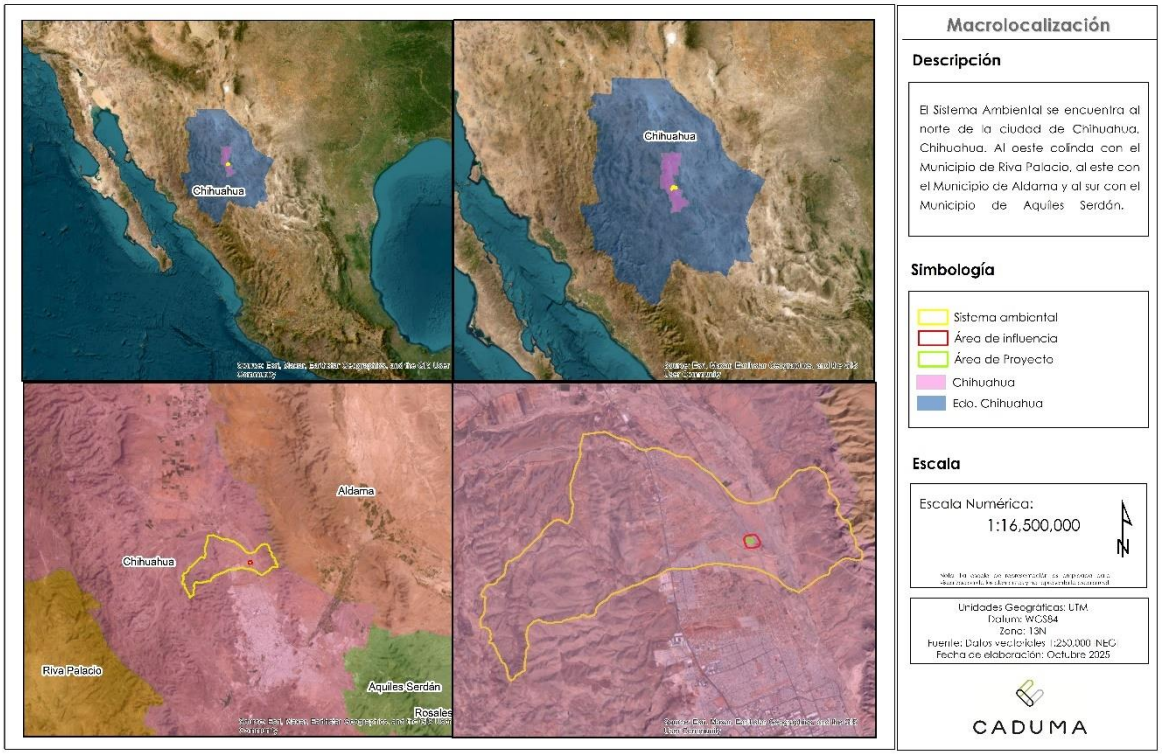
Uno de los objetivos que tiene el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Chihuahua Visión 2040 es que la Ciudad de Chihuahua cuente con zonas diversas de gran actividad urbana cercanas a los hogares y empleos mejorando sustancialmente el aprovechamiento del espacio, para que los Chihuahuenses disfruten de espacios públicos y áreas verdes. Además de diversificar los equipamientos urbanos y los servicios, mezclando giros compatibles, cercanos a los usuarios e integrados a la imagen urbana destacando la presencia de áreas industriales de vanguardia respetuosas de nuestro medio ambiente.

Con base en lo antes mencionado, se considera que el proyecto en cuestión representa una propuesta que brindará atención a las prioridades de desarrollo para el municipio, además de dar cumplimiento a las políticas de crecimiento establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo.

### 2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se desarrollará en la Av. De las industrias y calle Del Ladrillo en el predio de Quintas Carolinas, en la Ciudad de Chihuahua, Chihuahua.

Figura 1. Ubicación del proyecto




### 2.1.4. Dimensiones del proyecto

De acuerdo a las características constructivas del proyecto, a continuación se muestran las dimensiones de la obra.

Tabla 3. Dimensiones del proyecto.

| Área | Superficie ha |
|---|---|
| **Superficie total del terreno** | **6.000 ha** |
| **Sistema ambiental** | 8136.0313 ha |
| **Área de influencia** | 129.3184 ha |
| **Superficie del terreno en que se ejecutará el Proyecto** | **4.7206 ha** |

Tabla 4. Superficies de proyecto.

| Concepto | Área ($m^2$) |
|---|---|
| Nave principal | 7,097.00 |
| Oficinas Planta baja/comedor | 522.00 |
| Oficinas Planta alta | 315.00 |
| Mirador-Cuarto de control | 232.00 |
| Casetas acceso (1) | 12.00 |
| Casetas Basculas (3) | 54.00 |

| | |
|---|---|
| CCM | 45.00 |
| Cuarto de bombas (2) | 60.00 |
| Taller | 256.00 |
| Cuarto de compresores | 23.00 |
| Cuarto seguridad vigilancia | 80.00 |
| Vialidad asfalto | 6,320.00 |
| Vialidad concreto | 12,650.00 |
| **Superficie de construcción** | **27,666.00** |
| Banquetas | 3,022.00 |
| Área reservada | 16,118.00 |
| Áreas verdes | 2,084.00 |
| **Superficies exteriores** | **21,224.00** |

## 2.2. Características Particulares del Proyecto

El desarrollo del proyecto contempla la instalación de las obras que se describen a continuación:

### 2.2.1. Preparación del sitio

Etapa que se refiere a la preparación del terreno para permitir la construcción. Consiste en realizar el trazo del polígono, limpiar el área de residuos y de materia orgánica que se pudiera encontrar, excavación y nivelación en el área del proyecto, por lo que las tareas de preparación corresponden a un periodo de tiempo de 1 año.

**Residuos de manejo especial y sólidos urbanos**

Para la disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se contará con contenedores que permitan su disposición temporal en lo que son enviados a sitios de disposición permanente autorizados.

**Desmonte**

El desmonte consiste en la eliminación de vegetación herbácea y arbustiva que se encuentren sobre el área del proyecto o que por las características del mismo pudieran inferir en la construcción o especificaciones constructivas.

El desmonte contempla específicamente las siguientes actividades:

Marqueo

Todo el estrato arbustivo se señalará con flejes, por personal técnico designado por la empresa, en conjunto con el responsable técnico forestal, además de los encargados de las propiedades que abarca el CUS.

Derribo, desrame y troceo

Una vez realizada la señalización, se procede con el derribo del estrato arbustivo, para lo cual se utiliza motosierra.

Para dar inicio con esta actividad se realiza el retiro de ramas que obstaculicen el acceso al tronco para proceder al derribo. El procedimiento de derribo consiste en realizar dos cortes en forma de "uso" en el lado hacia donde se quiere que caiga el arbusto, y un tercer corte del lado contrario para cortar definitivamente el tronco más grande.

Una vez derribados arbustos se llevará a cabo el desrame total del mismo utilizando motosierra, posteriormente es seccionado el fuste en trozos más pequeños para facilitar el traslado. El residuo del desrame podrá ser apilado para su posterior pica y dispersión en el área de corta para su reintegración al suelo.

En lugares donde el estrato arbustivo sea de talla pequeña el desmonte se ejecutará con maquinaria pesada, retirando el material vegetal a un lugar designado previamente.

Acarreo de material

Consiste en el transporte de material producto de cortes y excavaciones al sitio de formación de terraplén.

Control de los desperdicios del aprovechamiento

Todo el material no aprovechable (corteza y ramas muy delgadas) se picará y colocará en el sitio para su reintegración al suelo durante el despalme.

**Despalme**

Consiste en la eliminación de la capa de suelo con materia vegetal, el cual tiene como objetivo evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. Esta actividad considera la eliminación de tocones y cubierta de suelo y vegetación remanente mediante el uso de maquinaria pesada (tractor de orugas, retroexcavadora, cargador frontal, camiones de volteo, pipas).

Los pequeños arbustos y vegetación silvestre serán eliminados por el despalme hasta su desenraice, procurando depositar la vegetación removida en un extremo del sitio para que ésta, por medio de su trituración y posterior descomposición orgánica se reintegre al suelo.

Remoción de suelo fértil

Dentro de las actividades a realizar en el despalme, se considera la recuperación del suelo orgánico u horizonte A, siempre y cuando se presente en el sitio. El nivel de extracción de la capa de suelo fértil puede variar en su profundidad dependiendo de las características del sitio. El material obtenido se reubicará para su almacenamiento en virtud de que será

utilizado posteriormente para la rehabilitación y restauración del sitio con el propósito de que la vegetación encuentre un lugar favorable para su desarrollo.

Acarreo de material

Consiste en el transporte de material producto de cortes y excavaciones al sitio de formación de terraplén.

### 2.2.2. Construcción

Terracerías

Compactación del terreno natural en el área de desplante de los terraplenas y camas de corte, mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante, así como relleno para banquetas con material de banco cribado, se toma en cuenta la preparación previa de la superficie, humectación y acarreos.

Construcción

El proyecto contempla la construcción de diferentes edificaciones, las cuales serán cimentadas y construidas a base de block y concreto sólido, reforzados con una estructura de varilla previamente armada. Contaran con todo el equipamiento y servicios necesarios para cubrir la demanda de los ocupantes y desarrollar un buen uso de la infraestructura.

Instalaciones eléctricas

Consiste en la implementación del servicio de electricidad para todas las áreas necesarias. El cual se llevará a cabo mediante la excavación de zanjas, instalación de tuberías para cableado eléctrico, recubrimiento de registros y colocación de implementos eléctricos así como del equipamiento necesario.

Instalaciones hidrosanitarias

Consiste en la implementación del servicio de agua potable y para uso sanitario. Esto se lleva a cabo con excavación de zanjas y colocación de tuberías conectadas a la red de agua potable y drenaje de la junta municipal de agua y saneamiento (JMAS).

Instalación de equipamiento

Consiste en la implementación e instalación del equipamiento necesario para tener edificaciones de calidad y así cumplir con las necesidades de los ocupantes de estas.

Vialidades

Construcción de capas que brindan la capacidad estructural a las vialidades para soportar cargas de circulación vehicular.

Áreas verdes

Contempla la implantación de áreas verdes, considerando el uso exclusivo de especies nativas, diseño de plantación de acuerdo a las características biológicas de los individuos, ubicación en áreas colindantes al proyecto, entre otros.

### 2.2.3. Operación y mantenimiento

Separación

Consiste en el ingreso tanto de los residuos sólidos urbanos (RSU) como de los residuos de manejo especial (RME) al circuito de separación de valorizables. En este espacio se realiza una revisión general para identificar los materiales que pueden ser recuperados o manejados de manera diferenciada. Algunos de los residuos van directo al mercado de valorizables y reciclados y los restantes pasan a la unidad de biosecado y bioestabilización.

Biosecado y bioestabilización

Los desechos se separan en aprovechables como combustible alterno y el resto se disponen directamente al relleno sanitario.

## 2.3. Programa de trabajo

El proyecto contará con la etapa de preparación del sitio la cual se desarrollará en periodos de tiempo distintos. A continuación se presentan los periodos de ejecución del proyecto y de las actividades:

Tabla 5. Periodo de ejecución del proyecto.

| Cronograma de actividades | | | |
|---|---|---|---|
| Actividades | Tiempo (años) | | |
| | 1 | 2 | 3 - 30 |
| **Preparación del sitio** | | | |
| Desmonte | | | |
| Despalme | | | |
| Acarreo de material | | | |
| Obras provisionales | | | |
| **Construcción** | | | |
| Terracerías | | | |
| Construcción | | | |
| Instalaciones eléctricas | | | |
| Instalaciones sanitarias | | | |
| Instalación de equipamiento | | | |
| Vialidades | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Áreas verdes | | | |
| **Operación** | | | |
| Separación | | | |
| Biosecado y Bioestabilización | | | |
| **Abandono del sitio** | | | |
| Abandono del sitio | | | |

Tabla 6. Ejecución de las medidas de mitigación.

| Actividades de las medidas | Período de ejecución y seguimiento de actividades de mitigación (anual) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Ejecución de las medidas de mitigación** | | | | | | |
| Rescate y reubicación de fauna | | | | | | |
| Reforestación | | | | | | |
| Obras de conservación de suelo | | | | | | |
| Resiembra | | | | | | |
| **Supervisión ambiental** | | | | | | |
| Monitoreo de las medidas de mitigación | | | | | | |

## 3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

El proyecto se fundamenta legalmente en base a las disposiciones correspondientes a los tres ámbitos de competencia: Federal, Estatal y Municipal, que dan sustento al proceso de planeación de desarrollo.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) de México.
Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, Gobierno del estado de Chihuahua.

### 3.1 Ámbito de competencia Federal:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

### 3.2 Ámbito de Competencia Estatal

Constitución Política del Estado de Chihuahua.
Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua.

### 3.3 Normas Oficiales Mexicanas

NOM-041-SEMARNAT-2006
NOM-045-SEMARNAT-1996
NOM-052-SEMARNAT-2005
NOM-059-SEMARNAT-2010
NOM-080-SEMARNAT-1994
NOM-161-SEMARNAT-2011

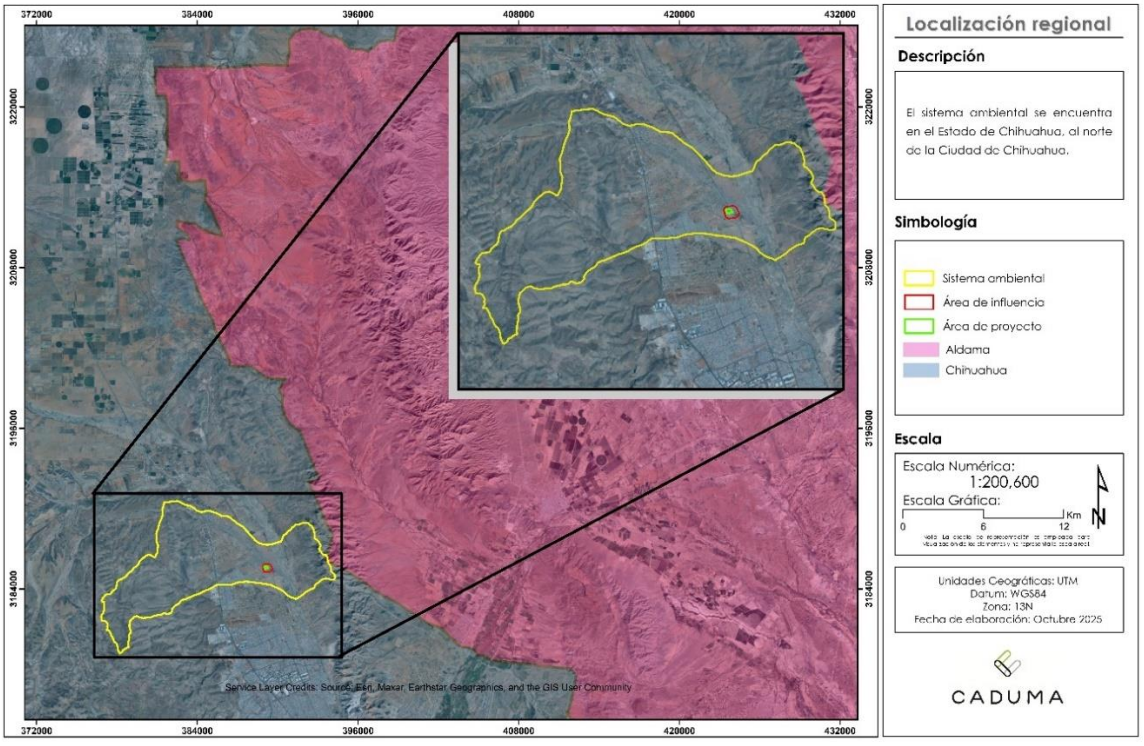
## 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El presente apartado describe el entorno del sistema ambiental y la interacción con el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos del ecosistema, así como las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Es importante mencionar que el Sistema Ambiental hace una delimitación del ecosistema teniendo en cuenta a los diferentes elementos que lo integran, tanto bióticos como abióticos, en los que se incluyen, suelo, vegetación, hidrología, fauna, fisiografía, clima, entre otras que permitan su delimitación.

El Sistema Ambiental tiene una superficie total de 8136.0313 ha. El área de influencia cuenta con una superficie total de 35.2370 ha. Mientras que el área del proyecto solo es de 4.7206 ha.

Figura 2. Ubicación.



## 4.1 Medio abiótico

### a) Clima

El Sistema Ambiental de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García se encuentra ubicado en las siguientes unidades climáticas:

Tabla 7. Unidades climáticas dentro del Sistema Ambiental.

| Clave | Unidad de Clima | %SA | Superficie (ha) |
|---|---|---|---|
| BS0kw | Seco semicálido, con lluvias en verano, lluvia invernal > 10.2 | 1.91% | 155.342 |
| BWhw | Muy árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes 62% más frío menor de 18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. | 61.37% | 4993.0735 |
| BWkw | Muy árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18° C, 50% temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. | 36.72% | 2987.6158 |
| **TOTAL** | | **100.00%** | **8136.0313** |

**BS0kw**

Es un clima estepario seco con una temperatura media anual entre 18° y 22°C, con una temperatura menor a 5°C en el mes más frío y menor a 18°C en el mes más caliente; presenta un grado de humedad menor a 22.9 característico de los climas secos. El régimen de lluvia (w), que define el comportamiento de la lluvia durante el año indicando la temporada en la que se concentra la mayor cantidad, es de verano, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo – octubre, donde se recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

**BWhw**

Los veranos son cálidos o muy cálidos. En algunas zonas con este clima las temperaturas en verano son extremadamente altas, y se han registrado las máximas del planeta. Las precipitaciones son muy escasas. Plantas del desierto, o sin vegetación.

**BWkw**

Los inviernos son muy fríos y los veranos templados o cálidos. Las precipitaciones son muy escasas. La vegetación es la propia de la estepa, del desierto, o inexistente, se encuentra en latitudes templadas.

### b) Geología y Geomorfología

El Sistema Ambiental está formado por suelos de la era del cenozoico. Se identificaron cuatro unidades geológicas, las cuales corresponden a Riolita Toba – acida. Aluvial, conglomerado y conglomerado polimictico.

**Características litológicas**

Características de los sitios con predominancia de roca de acuerdo a la Unidad Cronolitológica:

Tabla 8. Geología presente

| ERA | CLASE | TIPO | CLAVE | Área ha. | % SA |
|---|---|---|---|---|---|
| Cenozoico | Ígnea extrusiva | Riolita-Toba ácida | Tom(R-Ta) | 4623.2383 | 56.82 |
| | N/A | Aluvial | Q(al) | 1828.0576 | 22.47 |
| | Sedimentaria | Conglomerado | Q (cg) | 1213.427 | 14.91 |
| | | | Ts(cg) | 471.3084 | 5.79 |
| **TOTAL** | | | | **8136.0313** | **100%** |

De acuerdo con los datos vectoriales de la carta geológica correspondiente a la Serie I del INEGI, en el Sistema Ambiental con la superficie de 8136.0313 ha está conformado principalmente por suelos de la era del cenozoico.

**c) Suelos**

**Tipos de suelo**

Las unidades de suelo dominantes dentro del Sistema Ambiental, de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO y los datos vectoriales edafológicos serie II de INEGI son las siguientes:

Tabla 9. Unidades de suelo.

| Código | Tipo de suelo | % SA | Superficie (ha) |
|---|---|---|---|
| CM | Cambisol | 19.58 | 1592.8929 |
| FL | Fluvisol | 6.91 | 562.2504 |
| LP | Leptosol | 39.74 | 3233.5407 |
| LV | Luvisol | 25.4 | 2066.8032 |
| PH | Phaeozem | 8.36 | 680.5441 |
| **TOTAL** | | **100.00** | **8136.0313** |

Los suelos presentes en el Sistema Ambiental, se describen a continuación, siendo el Leptosol el suelo con más presencia dentro del SA con 39.74%, seguido del Luvisol con 25.40%.

**Degradación de suelo**

De acuerdo con la Evaluación de la degradación de los suelos causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000, elaborada por el Colegio de Postgraduados y SEMARNAT, en el Sistema Ambiental cuenta con un tipo de degradación, Perdida del suelo superficial por acción del viento (Es).

**d) Hidrología superficial y subterránea**

El Sistema Ambiental se localiza dentro de una región hidrológica:

**RH-24 Región Hidrológica No. 24.**

Denominada Bravo - Conchos, esta región se localiza en la Mesa del Norte, se distribuye en el estado de Chihuahua, ocupando 31.55 % de su territorio y en una pequeña porción de Durango y Coahuila de Zaragoza. Es la región hidrológica de mayor relevancia en la entidad y en ella queda incluida la corriente superficial más importante en el estado, el río Conchos, que se origina en las estribaciones de mayor altitud de la Sierra Madre Occidental en Chihuahua; sus aguas son utilizadas en la actividad agrícola y consumo humano. El drenaje es poco definido y en algunas porciones dendrítico y en otras subparalelo, está conformado por corrientes que tienden a desembocar en el Río Bravo y éste a su vez en el Golfo de México. La Región Hidrológica 24 se divide en 14 cuencas, quedando incluidas siete dentro del estado de Chihuahua: L K, N, M, J, H e I.

**Cuenca**

Son divisiones de las Regiones Hidrológicas y debe haber cuando menos dos cuencas por cada región. La cuenca de una corriente principal y sus tributarios, es el área que les proporciona una parte o la totalidad de su flujo de agua y que se limita por parteaguas.

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la cuenca denominada R. Conchos – El Granero. Esta cuenca se localiza completamente en la porción central de la entidad, comprende 5.0% de su territorio y es drenada por corrientes de tipo intermitente y perenne, la principal es el río Conchos, con una pendiente de 0.12% en este tramo.

El Sistema Ambiental se localiza en el área de un acuífero, el cual es descrito a continuación:

**Chihuahua – Sacramento 0830**

El acuífero Bajo Río Conchos se localiza en la porción central del estado de Chihuahua, y abarca un área de 1,889 $km^2$. En la región, el clima es principalmente semiárido-templado, sigue en importancia por su influencia y extensión el clima árido-templado; con una precipitación media anual de 438.3 mm.

**e) Área Natural Protegida**

En el Sistema ambiental no se ubica dentro de algún Áreas Naturales Protegidas, la más próxima se encuentra a una distancia de 20 km del Sistema Ambiental y a 30 km del proyecto.

**f) Región Hidrológica Prioritaria**

En el Sistema Ambiental y por lo tanto en el proyecto no se encuentran dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, las más cercanas se encuentran aproximadamente a 19 y 34 km de distancia.

**g) Región Terrestre Prioritaria**

El Sistema ambiental no se encuentra dentro de ninguna Región terrestre prioritaria. El área más cercana corresponde a la Sierra del Nido – Pastizal de Flores Magón, la cual se encuentra a una distancia de 10 km aproximadamente.

**h) Áreas de Importancia para la Conservación de Aves**

Dentro del Sistema ambiental no se ubican Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA). La más próxima se ubica a 0.5 km y corresponde a Sierra del Nido.

**4.2 Aspectos bióticos**

**a) Vegetación terrestre**

En el área del Sistema Ambiental delimitada para el proyecto, se identificaron varios tipo de vegetación, teniendo asentamientos humanos y Matorral desértico micrófilo en gran parte. Se encuentran también áreas desprovistas de vegetación, pastizal natural, bosque de encino, y distintos tipos de agricultura. El área del proyecto se encuentra en su totalidad en matorral desértico micrófilo, esto se pudo confirmar con los recorridos realizados en campo a lo largo del área delimitada, comprobando que en dicha área predominan especies como mezquite y gatuño, por lo que se realiza la reclasificación de la vegetación. Lo anterior se sustenta con los puntos de muestreo realizados en campo y los resultados del análisis de biodiversidad.

Tabla 10. Tipos de vegetación.

| Clave | Tipo de Vegetación | % Ocupación respecto a la SA | Superficie de la SA (ha) |
|---|---|---|---|
| **ADV** | Desprovisto de vegetación | 0.18 | 14.9435 |
| **AH** | Asentamientos Humanos | 16.47 | 1339.7271 |
| **BQ** | Bosque de Encino | 18.99 | 1545.3187 |
| **MDM** | Matorral Desértico Micrófilo | 26.33 | 2142.5296 |
| **PN** | Pastizal Natural | 19.64 | 1598.1259 |
| **RA** | Agricultura de Riego Anual | 0.77 | 62.8438 |
| **RP** | Agricultura de Riego Permanente | 0.05 | 3.7597 |
| **TA** | Agricultura de Temporal Anual | 11.91 | 969.3840 |
| **Vsa/PN** | Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural | 5.65 | 459.3990 |
| | **TOTAL** | **100.00** | **8,136.0313** |

**b) Fauna**

Se realizaron transectos de muestreo dentro del sistema ambiental y se realizó un recorrido dentro del área del proyecto, para lo cual se registraron todas aquellas especies observadas durante los recorridos de campo. El muestreo se limitó a la identificación de fauna, mediante observaciones directas de especies, nidos u otros rastros que permitieran identificar especies presentes, en el sistema ambiental y en el caso del área del proyecto.

El análisis de fauna se realizó de acuerdo con las siguientes actividades:

- Metodología para identificación y evaluación de poblaciones de fauna.
- Descripción del muestreo.
- Identificación de las especies presentes en la S.A y área del proyecto.

### 4.3 Paisaje

El paisaje es un elemento importante a considerar como parte del entorno ambiental, este aspecto aunque puede considerarse subjetivo es de gran relevancia en la percepción general del proyecto. Se reconoce como paisaje a toda manifestación espacial y visual del medio, cuya imagen da cuenta del resultado de las interrelaciones de los factores que lo conforman. Esto, unido a los patrones estéticos de visualización, permite la comprensión integral del territorio.

Este paisaje se genera a partir de lo que un "observador" es capaz de percibir de ese territorio fundamentalmente por su visión y los demás sentidos. En este caso la aproximación al paisaje es desde dentro del propio terreno, y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, es decir, el entorno visual que logra percibir desde su punto de observación (cuenca visual).

La evaluación que se muestra a continuación considera, entre otros atributos, la caracterización de su fragilidad y calidad visual del paisaje, correspondiente al proyecto "Complejo ambiental de Gestión de Residuos del Municipio de Chihuahua"

### 4.4 Medio socioeconómico

El proyecto de "Complejo ambiental de Gestión de Residuos del Municipio de Chihuahua", cuya área en estudio se ubica en el Municipio de Chihuahua, perteneciente al estado de Chihuahua.

**Aspectos Demográficos**

De acuerdo con el Censo de Población Chihuahua 2020, el municipio posee una población de acuerdo a los datos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Habitantes del municipio de Chihuahua.

| Municipio | No. habitantes | Hombres | Mujeres |
|---|---|---|---|
| Chihuahua | 937,674 | 457,240 | 480,434 |

Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2020.

La población total del municipio de Chihuahua tiene un total de 937,674 habitantes, de los cuales, el 46.96% son hombres y el 49.34% son mujeres.

**Factores socioculturales**

Actividades Económicas

En el municipio de Chihuahua las actividades económicas se concentran un 41.8% en el Comercio al por menor, continua con 17.9% en otros servicios excepto actividades gubernamentales, continua con el Servicio de Alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con el 41.1%, en 4to lugar se ubica la industria manufacturera.

### 4.5 Diagnóstico ambiental

La finalidad del diagnóstico ambiental es analizar y evaluar el grado de conservación y/o deterioro presente en el área de estudio, así como las capacidades que tiene el medio para mantenerse en equilibrio o en caso de adversidad, auto regularse.

Se puede establecer que no se provocarán desequilibrios ambientales significativos en el sistema ambiental regional ya que en la zona del proyecto no se encuentran elementos relevantes o críticos. El ecosistema en la zona no presenta alteraciones significativas que representen un desequilibrio ecológico. No se distinguen acciones que impacten negativamente la salud pública y el desarrollo de las comunidades o poblaciones en la zona de influencia. No presenta perturbación crítica en la cobertura vegetal original.

## 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

### 5.1 Identificación de Impactos

Para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se determinó desarrollar una matriz de impactos en la cual se evalúan de manera cualitativa los efectos generados, considerando su presencia, magnitud, extensión y temporalidad.

Se anexa al presente estudio la Matriz de Evaluación de Impactos.

**ANEXO 7. Matriz de impactos ambientales**

El proyecto generará impactos positivos, negativos y nulos, de los cuales se presentan los números de interacciones en la siguiente tabla, destacando que este número de impactos presentados son solo datos duros, ya que la significancia y magnitud que clasifican a los impactos como negativos o positivos se determina mediante un análisis a detalle con los factores, indicadores y etapa del proyecto, así como su temporalidad.

Tabla 12. Tipo y porcentaje de interacciones por tipo de impacto.

| Tipo de Impacto | Tipo de Interacciones | % de Interacciones |
|---|---|---|
| **Positivo** | 49 | 17.50 |
| **Nulo** | 136 | 48.57 |
| **Negativo** | 95 | 33.93 |

En relación a lo anterior, se identifica que el proyecto tendrá un 48.57% de interacciones nulas, el 33.93% de las interacciones serán negativas y un 17.50% positivas, de acuerdo con los indicadores y etapas propuestas para la evaluación.

## 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El proyecto propone medidas generales de prevención, mitigación y minimización de los impactos ambientales, así como medidas de mitigación específicas para los impactos detectados mediante el análisis de impactos significativos.

### 6.1 Medidas y acciones de mitigación.

De acuerdo con las acciones de mitigación propuestas se lleva a cabo la siguiente asignación de acciones de acuerdo con los alcances de cada uno de los que intervendrán en la ejecución y supervisión del proyecto.

Tabla 13. Asignación de acciones

| Medida | Responsable de ejecución | Etapa | Revisión y seguimiento |
|---|---|---|---|
| **Evitar el derribo de vegetación forestal fuera del área del proyecto** | Constructor y Supervisor de Obra | Preparación del sitio | • Suspensión de labores y revisión de las medidas de mitigación (reunión con trabajadores).<br>• Incorporación de medidas de compensación "reforestación", de acuerdo a la cantidad de individuos y especies afectadas. |
| Reforestación | Mitigador | Preparación del sitio | • Supervisión de programa Reforestación<br>• Reportes de actividades con evidencia fotográfica |
| Resiembra de pastos | Mitigador | Preparación del sitio | • Supervisión de programa de Reforestación<br>• Reportes de actividades con evidencia fotográfica<br>• Seguimiento de reforestación de individuos |

| Medida | Responsable de ejecución | Etapa | Revisión y seguimiento |
|---|---|---|---|
| Rescate y reubicación de fauna silvestre | Mitigador | Preparación del sitio | • Reportes de actividades con evidencia fotográfica.<br>• Bitácora con el registro de los rescates y ahuyentamientos de fauna. |
| Zanja bordo | Mitigador | Preparación del sitio | • Supervisión de programa de conservación de suelo<br>• Reportes de actividades con evidencia fotográfica.<br>• Ubicación de las obras. |
| Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos | Constructor y Supervisor de Obra | PS, CO, OP | • Verificación de mantenimiento preventivo de maquinaria. |
| Delimitación del área del proyecto. | Constructor y Supervisor de Obra | Preparación del sitio | • Identificación de flejes y/o estacas<br>• Delimitación visible en campo con referencia en Coordenadas UTM |
| Almacén de Residuos y Materiales Peligrosos | Constructor y Supervisor de Obra | Preparación del sitio y construcción | • Presentar manifiestos de la disposición final de los residuos peligrosos.<br>• Bitácora del almacén de residuos peligrosos.<br>• Verificación visual de los almacenes |
| Baños portátiles | Constructor y Supervisor Ambiental | Preparación del sitio y construcción | • Verificación visual de la instalación de los sanitarios portátiles.<br>• Bitácora de la limpieza de los baños<br>• Autorización para el manejo de los residuos de la empresa que realiza la limpieza de los baños.<br>• Asignación y movilidad acorde a los frentes de trabajo. |
| Contenedores de Residuos Sólidos Urbanos | Constructor | Preparación del sitio y construcción | • Verificación de la colocación de los contenedores en los frentes de trabajo.<br>• Comprobante del manejo y disposición final de los RSU. |
| Resguardo de maquinaria | Constructor y Supervisor de Obra | Preparación del sitio y construcción | • Revisión visual del resguardo de maquinaria. |

| Medida | Responsable de ejecución | Etapa | Revisión y seguimiento |
|---|---|---|---|
| Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria | Constructor y Supervisor de Obra | PS, CO, OP | • Implementación y revisión periódica de bitácora de mantenimiento de maquinaria.<br>• Verificación de mantenimiento preventivo de maquinaria. |
| Jornadas laborales diurnas | Constructor y Supervisor Ambiental | Preparación del sitio, construcción y operación | • Horarios laborales<br>• Cronograma de actividades |
| Equipo de protección personal | Supervisor de obra y constructor | Preparación del sitio, construcción y operación | • Revisión visual<br>• Reglamento interno<br>• NOM-031-STPS-2011 |
| Límite de velocidad en el área de afectación | Constructor y Supervisor Ambiental | Preparación del sitio, construcción y operación | • Verificar puntos estratégicos de ubicación de señalética;<br>• Verificar la instalación de señalamientos del límite máximo de velocidad.<br>• Restitución de señalética dañada |
| Riego de materiales | Constructor | Preparación del sitio y construcción | • Bitácoras de riego<br>• Evidencia fotográfica |
| Cubiertas en contenedores o camiones | Constructor y Supervisor de Obra | Preparación del sitio y construcción | • Registro de camiones<br>• Evidencia fotográfica |
| Limpieza | Supervisor ambiental | Preparación del sitio y construcción | • Contaminación del agua<br>• Contaminación del suelo<br>• Calidad del paisaje |
| Educación ambiental | Constructor y mitigador | Preparación del sitio y construcción | • Evidencia fotográfica |
| Señalización | Constructor y supervisor ambiental | Preparación del sitio, construcción y operación | • Evidencia fotográfica. |
| Desmonte de manera manual | Constructor y Supervisor de Obra | Preparación del sitio | • Bitácora del inicio de cada una de las actividades<br>• Reporte fotográfico |

La implementación de las medidas preventivas y de mitigación contrarrestará los impactos ambientales negativos en gran medida.

Cabe mencionar que se tendrán impactos positivos en los factores de bienestar social y en el de empleo, debido a las actividades propias del Complejo ambiental de Gestión de Residuos del municipio de Chihuahua.

En conclusión las medidas propuestas son lo suficientemente efectivas para contrarrestar los impactos que se generarían por la ejecución del proyecto, ya que disminuyen en gran medida el efecto de los impactos, y los impactos residuales existentes son considerados con un impacto leve.

## 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El pronóstico o proyección ilustra el resultado de la acciones de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. A continuación se presenta el escenario original y los pronósticos generados por el desarrollo del proyecto considerando las medidas de mitigación.

Tabla 14. Niveles de calidad ambiental.

| Niveles de calidad ambiental |
|---|
| **Original** |
| **Escasamente modificado** |
| **Moderadamente modificado** |
| **Totalmente modificada** |

Tabla 15. Condiciones del área de estudio sin proyecto y con proyecto con y sin medidas de mitigación.

| Elemento | Sin proyecto | Proyecto | |
|---|---|---|---|
| | Condición actual | Sin medidas de mitigación | Con medidas de mitigación |
| **Agua** | Escasamente modificado | Moderadamente modificado | Escasamente modificado |
| **Suelo** | Escasamente modificado | Moderadamente modificado | Moderadamente modificado |
| **Atmósfera** | Escasamente modificado | Escasamente modificado | Escasamente modificado |
| **Flora** | Escasamente modificado | Moderadamente modificado | Escasamente modificada (+) |
| **Fauna** | Escasamente modificado | Moderadamente modificado | Escasamente modificado |
| **Paisaje** | Moderadamente modificado | Moderadamente modificado | Moderadamente modificado |
| **Social** | Moderadamente modificado | Moderadamente modificado (+) | Moderadamente modificado (+) |
| **Económico** | Moderadamente modificado | Moderadamente modificado (+) | Moderadamente modificado (+) |

### 7.1 Descripción del escenario en condiciones actuales

En el escenario actual del sitio para el desarrollo del proyecto las condiciones son buenas y según la evaluación en el diagnóstico ambiental presenta una calidad ambiental escasamente modificada. Esta calidad fue evaluada en base a los elementos de agua,

suelo, atmósfera, flora, fauna, paisaje, social y económico, los cuales se describen detalladamente en el capítulo IV del presente manifiesto.

**Descripción del escenario con el proyecto**

Toda obra genera impactos ambientales negativos debido a que se modifica el ecosistema. Los elementos del sistema ambiental se encuentran en su estado escasamente modificado o bien moderadamente modificado.

Ejecutar esta obra sin implementar las medidas de mitigación provocaría diversos daños al medio ambiente que pueden evitarse:

- La contaminación del suelo por: derrame de residuos peligrosos y sustancias peligrosas, residuos sólidos urbanos, aguas residuales.
- La pérdida de suelo debido a la erosión provocada por el tránsito de los vehículos, el viento, el agua y el movimiento de suelo con maquinaria.
- La contaminación del agua superficial por el derrame de residuos y sustancias peligrosas, y por el vertimiento de los desechos de aguas residuales.
- El daño a la vegetación aledaña a la zona del proyecto.
- Pérdida de fauna.
- Contaminación del aire por dispersión de partículas debido al tránsito de vehículos y el movimiento de suelo durante la preparación del sitio y construcción.
- Una mayor modificación del paisaje.

Los impactos ambientales que se generarían al no aplicar las medidas son diversos, y de distinta magnitud, sin embargo todos son de relevancia.

**Descripción del escenario con el proyecto y medidas de mitigación**

Durante el desarrollo del proyecto se asegurará la ejecución correcta de cada una de las medidas de mitigación emitidas en el Capítulo VI del presente estudio.

La ejecución de la obra con la implementación de las medidas de mitigación permitirá que el proyecto se desarrolle en armonía con el medio ambiente:

- Se evitará en medida de lo posible la contaminación del agua y suelo, independientemente del tipo de residuo, ya que estará prohibido desechar residuos al aire libre. En caso de haber algún derrame accidental de residuos peligrosos o sustancias peligrosas se realizará la remediación correspondiente para evitar afectaciones.
- Se conservará el suelo debido a que habrá una baja erosión.
- Se tendrá una mejor calidad del aire debido a que se implementaran medidas para evitar la suspensión de partículas a la atmósfera.
- Se conservaran en gran medida las poblaciones de fauna ya que se pondrán en práctica medidas para protegerla, ahuyentarla y reubicarla.

- Se preservará la calidad del agua subterránea.
- Las obras de conservación de suelo ayudaran a la mejora de las condiciones del suelo, reduciendo la erosión y mejorando la infiltración.

**Conclusiones**

En conclusión, las etapas del proyecto poniendo en práctica las medidas de prevención, mitigación y compensación generará impactos al medio ambiente en menor magnitud. Es improbable la ejecución de una obra con cero impactos ambientales, pero si es posible disminuirlos al máximo, es por esto la importancia de llevar a cabo las medidas propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental.