

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR 6

Objeto del Estudio.....	6
Presentación del proyecto	6
Datos generales del proyecto.....	10
Datos generales del Promovente	10
Datos generales del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	11
Ubicación del proyecto	11
Tiempo de vida del proyecto.....	15
Motivos por los que se solicita la tramitación del Manifiesto de Impacto Ambiental	16
Tipología del proyecto.....	16
Descripción del proceso de criogénica	17
Naturaleza del proyecto	17
Trámites administrativos vinculados al proyecto ante otros organismos.....	18
Selección del sitio.....	18
Criterios ambientales	18
Criterios técnicos	18
Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	19
Inversión requerida.....	20
Descripción de las etapas de preparación del sitio y de construcción	21
Descripción de las etapas de operación y mantenimiento	22
Descripción de la etapa de abandono del sitio	22
Programa general de trabajo. Cronograma del proyecto	24
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	
Análisis de instrumentos de planeación y de regulación del uso del suelo	50
Plan Estatal de Desarrollo	50
Planes Municipales de Desarrollo Urbano o del Centro de Población	51
Plan de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2001-2020.	54

Regiones prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	55
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	56
Análisis de instrumentos jurídicos y normativos	57
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos en materia de evaluación de impacto ambiental.....	57
Normas Oficiales Mexicanas (NOM).....	59
Bandos y reglamentos municipales	65
Análisis de programas y planes de desarrollo relativos al ordenamiento ecológico, infraestructuras y energía	65
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),	65
7-sept-2012, indicando dentro de qué Región Ecológica y Unidad	65
Biofísica Ambiental se encuentra el área del proyecto.....	65
Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 y sus estrategias.	69
Estrategia Nacional de Energía 2013-2027	70
PLAN CENTRO DE POBLACION ESTRATEGICO PARA LOS MUNICIPIOS DE SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ PLANO CPE-14. ZONIFICACION SECUNDARIA.....	72
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	73
Criterios ambientales para delimitar el sistema ambiental y área de estudio	73
Características del sistema ambiental	74
Medio Físico	74
Clima	74
Geología.....	75
Geomorfología	78
Edafología	80
Hidrología	82
Uso de suelo y vegetación.....	84
Comparativa vegetación 1980 – 2000	87
Características del sistema socioeconómico.....	99
Tamaño y distribución de la población	99
Infraestructuras y servicios urbanos.....	114

Agua	114
Presas cuya capacidad total de almacenamiento es igual o superior a quinientos mil m3	116
Sistema de Drenaje y Recolección de Residuos	116
Energía eléctrica	117
Equipamiento urbano	117
Vialidad y transporte	117
Sistemas de Enlace	117
Descripción de las características del paisaje (visibilidad, calidad del paisaje y fragilidad) del área del proyecto, conforme a las condiciones actuales del predio	129
Diagnóstico ambiental.- Identificar y analizar dentro del diagnóstico del sistema ambiental, las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.	137
Determinar el área de influencia del proyecto, donde se resentirán los impactos ambientales de las obras y/o actividades del proyecto considerando tanto los efectos directos como indirectos, es decir, considerando todo el conjunto de elementos que conforman el o los ecosistemas, incluyendo los procesos.	137
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	139
Metodología para evaluar los impactos ambientales	139
Sistema matricial de evaluación	139
Matrices de Leopold	144
Evaluación de los impactos ambientales relativos a la fase de preparación del sitio y construcción	144
Residuos sólidos	144
Residuos peligrosos	145
Aguas residuales	145
Emisiones atmosféricas	146
Actividades identificadas en esta etapa	146
Evaluación de los impactos ambientales relativos a la fase de operación y mantenimiento de la instalación de criogénica	148
Residuos sólidos	148
Residuos líquidos	148
Contaminación acústica	150

Vibraciones	150
Resumen de los impactos ambientales en la fase de operación y mantenimiento. Matriz de Leopold	151
Evaluación de los impactos ambientales relativos a la fase de abandono del sitio	153
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	154
Descripción de las medidas preventivas y de mitigación o correctivas para la etapa de preparación del sitio y construcción	154
Medidas de prevención.....	154
Medidas de mitigación	155
Descripción de las medidas preventivas y de mitigación o correctivas para la etapa de operación y mantenimiento de la nave de distribución	157
Recogida de aceite	157
Reducción de ruidos	157
Reducción de vibraciones.....	158
Descripción de las medidas preventivas y de mitigación o correctivas para la etapa de abandono del sitio	159
Medidas de prevención.....	159
Medidas de mitigación	160
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	161
Pronóstico del escenario	161
Programa de vigilancia ambiental	162
Objetivos específicos del Programa de Vigilancia Ambiental...	163
Contenido del Programa de Vigilancia Ambiental	163
Conclusiones.....	165
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	167
Formatos de presentación e instrumentos metodológicos	167
Otros anexos.....	169
1. Planos del proyecto ejecutivo	169
2. Cédula profesional del responsable de elaboración del estudio e Identificación oficial	169
6. Escritura lote 15, escritura lote 16 y escritura fusión de predios.	169
7. Constancia de pago de impuesto predial.....	169

8.	Alineamiento y número oficial , licencia de Uso de Suelo .	169
9.	Medidas de Seguridad para ampliación nave industrial por parte de Protección civil Municipal	169
10.	Análisis de Riesgos del Predios con medida de reducción .	169
11.	Recibo de energía eléctrica y agua potable	169
12.	Estudio Geofísico	169
13.	Plano Topográfico	169
14.	Estudio hidrológico	169
15.	Estudio de mecánica de suelos	169
16.	Memoria de cálculo para la construcción (Análisis de efectos de viento, Diseño de cimentación, Diseño de muros de contención, Diseño de estructura área nacional y Diseño de estructura área internacional)	169
Referencias bibliográficas		170

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Objeto del Estudio

En relación al proyecto denominado **"AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSI**, ubicada en , Av. Central No.380, Fraccionamiento Parque Logístico, San Luis Potosí,SL.P.", se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, ya que atendiendo a los lineamientos que establecen los criterios técnicos de aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, entran dentro del ámbito de aplicación:

"XI. El establecimiento de requisitos y procedimientos para la movilidad sustentable, así como la prevención y control de la contaminación atmosférica generada en la Entidad por diversas actividades, tanto del sector público, como del privado, así también de las fuentes fijas que provengan de establecimientos industriales, comerciales, de servicios y de espectáculos públicos, y por toda clase de fuentes móviles que circulen en su territorio, así como para autorizar los centros de verificación vehicular en la Entidad".

Presentación del proyecto

Motomex Es una corporación con una sólida reputación en el mercado mexicano, con 60 años de experiencia y un amplio reconocimiento internacional, esto es el resultado del esfuerzo y una constante búsqueda por hacer cada día un mejor trabajo.

Motocicletas y Equipos, S.A., mayorista de refacciones y accesorios, es el referente en la industria motociclista en México, cuna del Grupo Motomex y única empresa en su género, aunado a una red global de proveedores internacionales, esto le permite ofrecer productos de marcas ampliamente reconocidas y de los más altos estándares de calidad.

Es la compañía con una amplia red de distribuidores en México; distribuidor nacional de vehículos de dos, tres y cuatro ruedas de las marcas: Kawasaki, TVS e Izuka.

Dentro de las marcas que se distribuyen en la empresa encontramos motocicletas Kawasaki es la marca japonesa de motocicletas de mayor renombre, campeona actual por 5 años consecutivos del campeonato mundial WSB, esto nos habla de las características únicas y la gran calidad que hacen de cada Kawasaki una motocicleta con desempeño y durabilidad superiores.

Haciendo una serie de diferentes modelos como se mencionan a continuación:

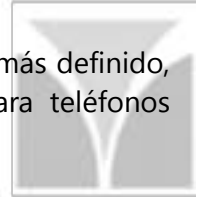
2020 NINJA® 400 KRT EDITION

El rendimiento deportivo, la excelente ergonomía y el manejo ligero ofrecen una conducción suave y manejable que atrae a distintos pilotos por su rendimiento deportivo de alta velocidad.



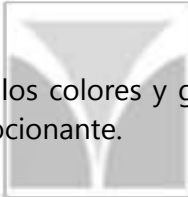
2020 NINJA® 650

La Ninja® 650 deportiva, recientemente reforzada, presenta un nuevo estilo más definido, nueva instrumentación de color TFT y nueva conectividad Bluetooth® para teléfonos inteligentes.



2020 NINJA® ZX-6R

La reina del campeonato de peso medio de carreteras está de vuelta y más fuerte que nunca. El 636 se optimizó para las calles, ofreciendo una experiencia estimulante en diversas situaciones de conducción.

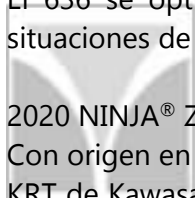


2021 NINJA® ZX-25R

Su nuevo diseño del carenado trasero, los colores y gráficos del ZX y control de tracción Kawasaki aseguran una conducción emocionante.

2020 NINJA® ZX-6R

La reina del campeonato de peso medio de carreteras está de vuelta y más fuerte que nunca. El 636 se optimizó para las calles, ofreciendo una experiencia estimulante en diversas situaciones de conducción.

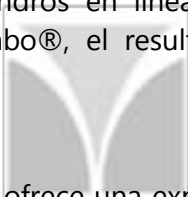


2020 NINJA® ZX-10R KRT EDITION

Con origen en las pistas de prueba del Campeonato FIM WorldSBK, la Ninja® ZX™-10R ABS KRT de Kawasaki es el resultado directo de décadas de innovación en carreras de asfalto a nivel mundial.

2021 NINJA® H2

Con un potente motor de cuatro cilindros en línea de 998 cc, electrónica de última generación y los últimos frenos Brembo®, el resultado final es puro rendimiento en carretera.



2020 NINJA® H2 SX+

Un motor equilibrado sobrealimentado ofrece una experiencia de conducción versátil que proporciona una aceleración estimulante y una economía de combustible soberbia.

2021 NINJA® H2 R

Con asombrosa aceleración y una velocidad máxima alucinante solo apta para circuitos, la Ninja H2R ofrece la experiencia más estimulante sobre dos ruedas.



2021 Z H2

La ingeniería avanzada de rendimiento y las innovadoras tecnologías de apoyo al piloto complementan la inmensa potencia del motor sobrealimentado y equilibrado.

2020 Z400

Una ferozmente descubierta y auténtica, la Z400 ABS irradia un estilo callejero fresco y se reconoce fácilmente entre la multitud con su chasis compacto y su estilo agresivo.

2020 VERSYS 1000 SE LT+

La aventura en carretera aguarda la gran potencia, la última tecnología y la versatilidad incomparable. Para cualquier carretera y en cualquier momento, con confianza a bordo de la Versys® 1000 SE LT+.

2020 VERSYS 650

La versatilidad es la base de la Versys® 650 ABS de Kawasaki. Con un chasis delgado, posición erguida y parabrisas, cualquier carretera es una invitación a explorar más.

2020 VERSYS-X 300

Tanto para viajes cortos como largos, la Versys-X 300 será la mejor compañera. Con un chasis ligero y suspensión para viajes largo, las posibilidades son infinitas.

VULCAN® 1700 VOYAGER®

La Vulcan® 1700 Voyager® ABS es la reina de las motocicletas cruiser. Un V-twin de 1700 cc de inyección digital de combustible, más la Tecnología de frenado coactivo avanzado Kawasaki (K-ACT) ABS y el control de crucero electrónico, convierten la Vulcan 1700 Voyager ABS en la cumbre de la potencia y del lujo.

VULCAN® 1700 VAQUERO®

El motor pintado de negro, el distintivo diseño de carrocería y los selectos relieves cromados crean una apariencia única y audaz. Mejore el factor diversión del rendimiento de la Kawasaki con el estilo llamativo de la Vulcan 1700 Vaquero ABS.

VULCAN® 900 CLASSIC®

Creada en torno a un potente motor de 903 cc, la Vulcan 900 Classic tiene la fuerza necesaria para ajustarse a su audaz apariencia. Un lujoso asiento en forma de cubo y espaciosos tableros proporcionan comodidad a la Vulcan 900 Classic para viajes que duren todo el día.

2019 W 175 SE

La nueva 2019 W175 fue desarrollada basada en la clásica inspiración con un estilo y sonido auténtico. No se escatimaron esfuerzos para canalizar el legado original de la W1 en esta clásica motocicleta.

2020 KLX 140

Los motoristas todoterreno pueden asumir rutas exigentes con una potencia suave y una aceleración predecible.



2020 KLX 110

Construida para diversión off-road.

2020 KLX 230R

Con una suspensión de largo recorrido, un peso ligero y una mayor distancia sobre el suelo, la KLR230R es la compañera ideal para las aventuras todoterreno.



2020 KX 100

La Kawasaki KX™100 es la motocicleta de motocross que proporciona a los jóvenes motoristas la combinación perfecta de durabilidad y potencia. Esta motocicleta supermini presenta la potencia instantánea y el frenado de alta calidad necesarios para realizar el recorrido con confianza.



2020 KX 250

Cuando conduces la motocicleta de motocross KX™250, conduces en compañía de leyendas. El nuevo motor más potente te ayuda a tomar la delantera y a permanecer en cabeza con tiempos de vuelta más rápidos a medida que te acercas a la línea de meta.

2020 KX 450

Completamente rediseñada, la KX™450 está diseñada para liderar la competición con un motor más potente, una suspensión preparada para la carrera y un nuevo arranque eléctrico.



BRUTE FORCE® 300

Con su motor de tamaño medio de 271 cc, la Brute Force® 300 puede ayudarle a desplazarse por su propiedad de manera fácil y rápida, ya sea que se esté ocupando de tareas o de equipos en movimiento. Un manejo ágil y una dirección que supone poco esfuerzo convierten a la Brute Force 300 en un cómplice para el aventurero activo.

BRUTE FORCE® 750 4X4

Propulsado por un motor V-twin de 749 cc con inyección de combustible que proporciona una potencia que sorprende, el Brute Force® 750 4x4i ofrece un performance de alto nivel para todo tipo de aventuras fuera del camino. El Brute Force® 750 4x4i posee una enorme potencia y fuerza, es capaz de abrir camino en senderos montañosos y de recorrer lodo, arena y piedras con enorme facilidad.



Dentro de la distribución de MOTOS IZUKA, es una marca mexicana de motocicletas que ofrece excelente calidad y diseño a través de su comercializadora Kawasaki de México. Izuka es la marca ideal para todos los negocios y usuarios que buscan comprar una motocicleta a un precio competitivo obteniendo confianza y eficiencia en costos. En toda la República



Mexicana se cuenta con 52 agencias, 4 puntos de venta, 89 centros de servicio y 73 agencias de refacciones.



Para la nueva instalación será necesario identificar los posibles focos contaminantes con respecto al entorno que ocupará la instalación y adoptar las medidas preventivas necesarias que permitan asegurar el cumplimiento de la normativa vigente en el aspecto medioambiental. En este documento se analizan las distintas emisiones que podría generar el conjunto de la actividad (sólidas, líquidas, gaseosas, sonoras), demostrándose que, o en realidad no se producen, o por si solas no tienen ninguna repercusión pernicioso sobre la sanidad ambiental o, en último caso, que se toman las medidas correctoras y preventivas necesarias para asegurar y garantizar que no exista tal repercusión.

Los principales datos del proyecto, del promovente y de la empresa responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, son los siguientes:

Datos generales del proyecto

Tipo de proyecto

AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ.

Ubicación de la instalación

AV. CENTRAL No.380, FRACCIONAMIENTO PARQUE LOGISTICO, SAN LUIS POTOSI, S.L.P.;
El área de influencia física del proyecto está delimitada básicamente por las siguientes vialidades: al noroeste Eje 114; al noreste Avenida Industrias y carretera 57 San Luis-Querétaro; al sureste Eje 120; al suroeste Vías F.F.C.C. comprendidas en la Zona Industrial de San Luis Potosí.

Datos generales del Promovente

Empresa. Razón social

INMOBILIARIA MABRE, S.A. de C.V.

R.F.C.

IMA820914K97

Dirección

Av. Central No. 380

Colonia

Fraccionamiento Parque Logístico,
San Luis Potosí, S.L.P.

Representante legal

Irma Alejandra Cavazos Reyes

INE

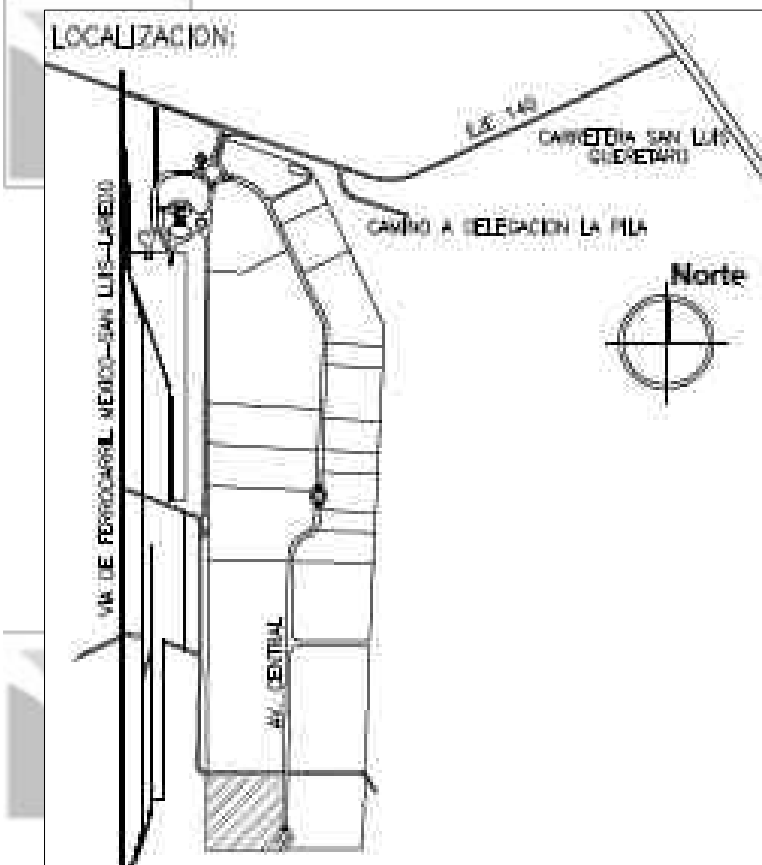
1621292069

Datos generales del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Nombre	Arq. Juan Antonio Ortuño Castro
Firma	
Cédula Profesional	813799
Dirección	Miguel de Cervantes No. 355
Colonia	Del Valle
CP.	78200
Ciudad	San Luis Potosí, S.L.P., México
Tel. y fax	(444) 1853406
RFC	OUCJ551211BT4

Ubicación del proyecto

El área de influencia física del proyecto está delimitada básicamente por las siguientes vialidades: al noroeste Eje 114; al noreste Avenida Industrias y carretera 57 San Luis-Querétaro; al sureste Eje 120; al suroeste Vías F.F.C.C. comprendidas en la Zona Industrial de San Luis Potosí.



PLANO DE LOCALIZACION DEL SITIO DEL PROYECTO



En el plano de emplazamiento se muestra la ubicación exacta, incluyendo croquis que señala las características de la ubicación **AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ.**



Las coordenadas del predio donde se localiza la AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ, son las de la siguiente tabla:



P O L I G O N O FUSION DE LOTES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				N	E
				1	2,436,054.4660	304,670.4180
1	2	N 87°35'31.91" E	306.30	2	2,436,067.3340	304,976.4430
2	3	S 2°24'27.55" E	145.73	3	2,435,921.7290	304,982.5650
3	4	S 2°24'27.16" E	47.45	4	2,435,874.3183	304,984.5585
4	5	N 38°19'39.05" E	27.28	5	2,435,850.1261	304,974.0753
5	6	N 13°20'42.49" W	61.78	6	2,435,796.4367	304,976.3327
6	7	N 38°19'38.85" E	27.28	7	2,435,773.2098	304,988.8098
7	3a	S 88°20'39.16" W	159.84	3a	2,435,768.5912	304,829.0351
3a	8	S 88°20'23.27" W	141.54	8	2,435,764.5015	304,687.5568
8	9	N 3°22'57.51" W	144.72	9	2,435,908.9660	304,679.0180
9	10	N 3°22'57.88" W	98.97	10	2,436,007.7670	304,673.1780
10	1	N 3°22'56.48" W	46.78	1	2,436,054.4660	304,670.4180
SUPERFICIE= 87,565.287 m2						





Figura No. 1 Localización del Estado de San Luis Potosí, Fuente: Map data@2016 Google Inegi.

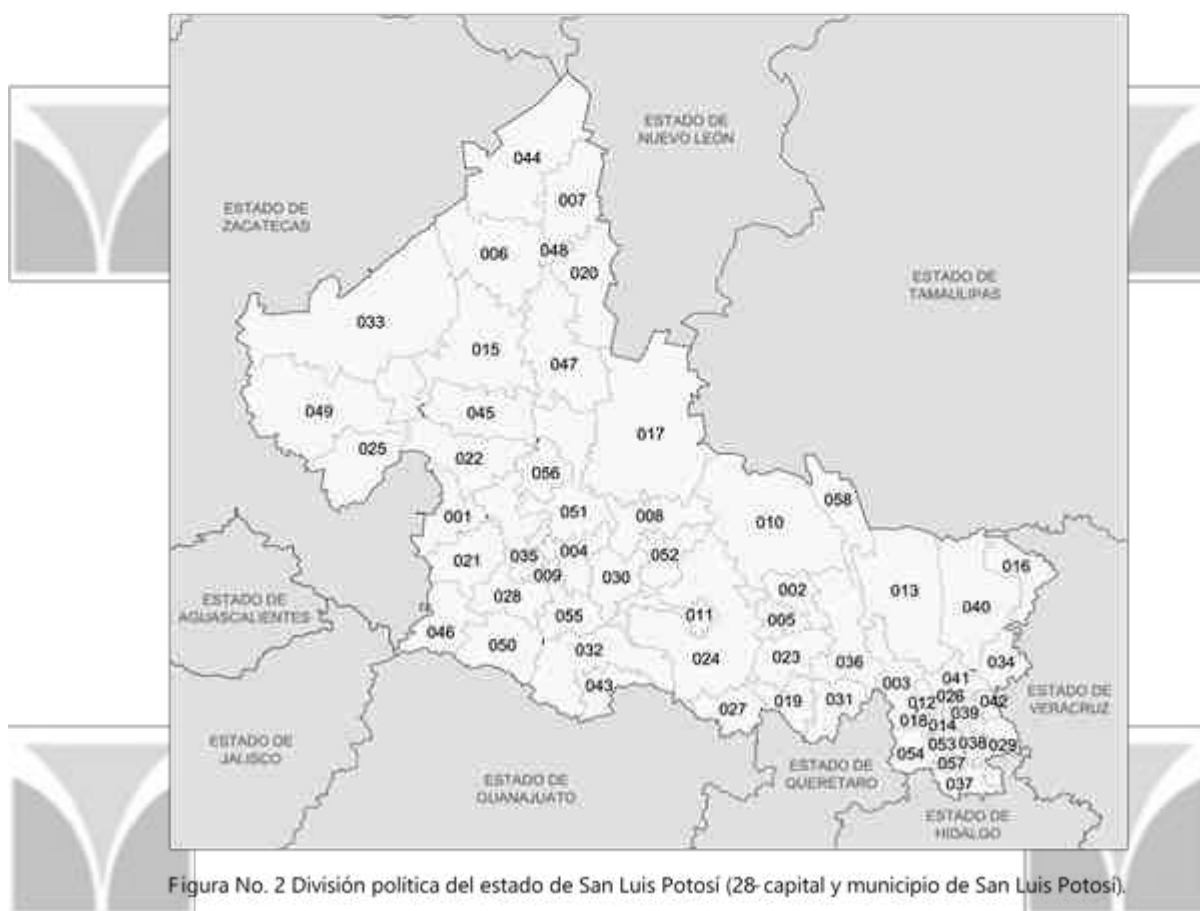


Figura No. 2 División política del estado de San Luis Potosí (28- capital y municipio de San Luis Potosí).



Localización en aerofoto del sitio del proyecto:

**AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN
LUIS POTOSÍ.**



Tiempo de vida del proyecto

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, se considerarán las etapas de: etapa de preparación del sitio y construcción, etapa de operación y mantenimiento, y etapa de abandono del sitio y desmantelamiento, todas ellas relativas a la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ", la cual se localiza dentro de los terrenos de la propia fábrica cubriendo las necesidades de energía eléctrica a ésta última.

La duración total del proyecto, considerando la etapa mencionada de operación y mantenimiento que es la que se prolonga más en el tiempo, será de 50 años. Durante esta etapa, se prevé que el sistema de la ampliación de nave industrial opere con una disponibilidad o factor de planta superior a 90%.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



Motivos por los que se solicita la tramitación del Manifiesto de Impacto Ambiental

Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, relativo al proyecto denominado "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ", para cumplir lo que se indica en el artículo 145 de la **LEY AMBIENTAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ. ULTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL PERIODICO OFICIAL: EL JUEVES 30 DE ENERO DE 2020**, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que dice:

"Artículo 1. ARTICULO 1o. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones contenidas en el artículo 15 de la Constitución Política del Estado de San Luis Potosí, que se refieren a la protección, conservación y restauración del ambiente en el territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable en la Entidad y establecer las bases para:

[...]

VIII. Regular la autorización del impacto ambiental para el desarrollo de obras o actividades de carácter público o privado de competencia local, que puedan causar deterioro ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al máximo sus efectos negativos

[...]

La Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular presentado, describe las afecciones ambientales derivadas de las etapas siguientes relativas a la ampliación de la nave industrial :

- Etapa de construcción correspondiente a la preparación del sitio (movimiento de tierras, excavación, demolición, desbroce, etc.) y a la construcción (cimentaciones, edificaciones, servicios e instalaciones).
- Etapas de operación y mantenimiento de la ampliación de la nave industrial.
- Etapa de abandono del sitio.

Tipología del proyecto

Grupo Motomex , única empresa en su género, aunado a una red global de proveedores internacionales, esto le permite ofrecer productos de marcas ampliamente reconocidas y de los más altos estándares de calidad.

Es la compañía con una amplia red de distribuidores en México; distribuidor nacional de vehículos de dos, tres y cuatro ruedas de las marcas: Kawasaki, TVS e Izuka.



Dentro de las marcas que se distribuyen en la empresa encontramos motocicletas Kawasaki es la marca japonesa de motocicletas de mayor renombre, campeona actual por 5 años consecutivos del campeonato mundial WSB, esto nos habla de las características únicas y la gran calidad que hacen de cada Kawasaki una motocicleta con desempeño y durabilidad superiores.



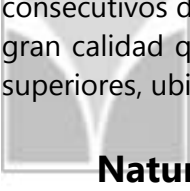
Descripción del proceso de la ampliación de la nave de distribución



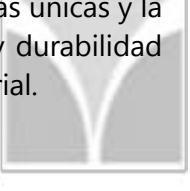
Motocicletas y Equipos, S.A., mayorista de refacciones y accesorios, es el referente en la industria motociclista en México, cuna del Grupo Motomex y única empresa en su género, aunado a una red global de proveedores internacionales, esto le permite ofrecer productos de marcas ampliamente reconocidas y de los más altos estándares de calidad.

Es la compañía con una amplia red de distribuidores en México; distribuidor nacional de vehículos de dos, tres y cuatro ruedas de las marcas: Kawasaki, TVS e Izuka.

Dentro de las marcas que se distribuyen en la empresa encontramos motocicletas Kawasaki es la marca japonesa de motocicletas de mayor renombre, campeona actual por 5 años consecutivos del campeonato mundial WSB, esto nos habla de las características únicas y la gran calidad que hacen de cada Kawasaki una motocicleta con desempeño y durabilidad superiores, ubicada dentro de las instalaciones, en el eje 114 de la zona industrial.



Naturaleza del proyecto



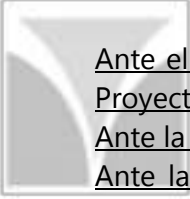
Atendiendo a los cambios tecnológicos y a la necesidad de satisfacer la demanda de vehículos de dos, tres y cuatro ruedas y atendiendo a lo anterior, la solución técnica tuvo como premisa básica *"Con un vehículo de dos ruedas circularás de forma mucho más fluida que en coche entre el tráfico de la ciudad., Otro de los beneficios de circular en moto es que lo tendrás mucho más fácil para encontrar estacionamiento en la ciudad. Además de que cada vez se destinan más espacios para aparcamiento exclusivo de motos, el hueco que necesitas para dejar la moto es mucho más pequeño que el que ocupa el utilitario más compacto.*

Especialmente que una moto contamina menos que un coche. De este modo, cuando circules con moto emitirá menos dióxido de carbono a la atmósfera. Se calcula que los vehículos de dos ruedas solo aportan en la actualidad el 1% de la contaminación que generan los medios de transporte por carretera. El aspecto económico es otro de los beneficios de ir en moto. Por una parte, una moto de gama media es más barata que un coche del mismo nivel.



Trámites administrativos vinculados al proyecto ante otros organismos

Para la legalización de la instalación de criogénica se han debido realizar los siguientes trámites administrativos ante diversos organismos:



Ante el H. Cuerpo de Bomberos (Visto bueno de Seguridad y Funcionamiento del Proyecto)

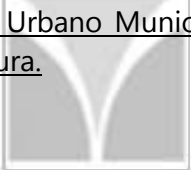
Ante la Dirección de Protección Civil (Dictamen de Riesgos)

Ante la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal (Dictamen positivo de imagen urbana)

Ante la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal (Dictamen positivo de Impacto Urbano).

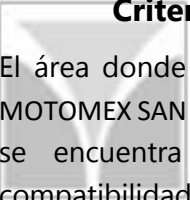
Ante la CFE (Contrato de conexión de acceso abierto y no indebidamente para centros de carga atenciones mayores a 1KV a la red general de distribución.

Ante la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal (Licencia de Construcción para modernización de la infraestructura.

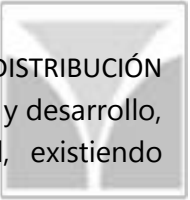


Selección del sitio

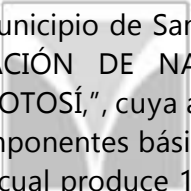
Criterios ambientales



El área donde se proyecta la “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” de acuerdo con la Ley de Ordenamiento Territorial y desarrollo, se encuentra incluida en la unidad de gestión ambiental Industrial, existiendo compatibilidad con el uso propuesto para tal zona.



En la superficie seleccionada para el proyecto no existen componentes ambientales relevantes, destacando que el sistema se localiza en la zona más hacia el sur dentro de la zona Industrial del Municipio de San Luis Potosí, en el interior de la propiedad de la empresa “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” cuya actividad separadora del aire que es tomado de la atmosfera en sus componentes básicos como la que actualmente se encuentra en marcha en el eje 114 la cual produce 150 tpd de gas oxígeno y 70 tpd de gas nitrógeno.



Criterios técnicos



El área seleccionada dispone de los siguientes elementos.

- La elección del polígono industrial donde se ubicará la fábrica de empresa “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS
- 

POTOSÍ está directamente relacionado con la presencia en la misma zona Industrial, que es uno de los principales clientes de los productos de la empresa “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ.

- Igualmente, la situación de la fábrica se beneficia de la plataforma logística existente en la zona industrial para facilitar los envíos de sus productos a otras empresas ubicadas en otros lugares del país.
- El área de la nave tiene un espacio suficiente para la instalación de los equipos principales y servicios auxiliares necesarios, y asimismo también para su correcto montaje y mantenimiento posterior.
- Los filtros de entrada de aire a la sala de motores se podrán direccionar para que se disminuya la probabilidad de admisión de partículas que afecten las partes internas del equipo.
- Las excavaciones y niveles de terreno han sido mínimas ya que el área está nivelada tras los trabajos de construcción de la fábrica.
- La altura suficiente para permitir escapar los gases de combustión

Ubicación física del proyecto y planos de localización

La ubicación física del proyecto será en la zona industrial la empresa “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” ubicada en la Zona Industrial que se encuentra en el municipio de San Luis Potosí, en el estado de San Luis Potosí, cuya dirección es:

El área de influencia física del proyecto está delimitada básicamente por las siguientes vialidades: al noroeste Eje 114; al noreste Avenida Industrias y carretera 57 San Luis-Querétaro; al sureste Eje 120; al suroeste Vías F.F.C.C. comprendidas en la Zona Industrial de San Luis Potosí.

Las medidas y colindancias del predio donde se localiza la empresa “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” son las que se indican:

- Al Noroeste: 306.295 Trescientos seis metros doscientos noventa y cinco milímetros linda con canal pluvial dos.
- Al Noreste: 145.734 Ciento cuarenta y cinco metros setecientos treinta y cuatro milímetros, linda con vialidad Avenida Central.
- Al Sureste: 303.815 Trescientos tres metros ochocientos quince milímetros linda con lote 16 dieciséis de la manzana III.
- Suroeste: 145.754 Ciento cuarenta y cinco metros setecientos cincuenta y cuatro milímetros, linda con Transparque Sociedad Anónima de Capital Variable.

Se incluye plano topográfico actualizado del sitio donde estará ubicado el proyecto, junto con las coordenadas UTM de cada vértice indicadas en la tabla anterior.

Inversión requerida

La inversión prevista para la ejecución del proyecto de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” asciende a aproximadamente 50,000,000.00 millones de dólares. Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación fueron contemplados dentro de la inversión mencionada.

Se describe a continuación un desglose de los costos por concepto de las medidas de prevención y mitigación propuestas. De la identificación y valoración de los posibles impactos de la instalación de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” se desprende que los principales efectos medioambientales y por la identificación del conjunto de la instalación como foco de ruido y vibraciones. A continuación se resumen las medidas correctoras que se prevé adoptar para minimizar los impactos que estos focos pueden provocar en el entorno de la central.

- Reducción de ruidos:

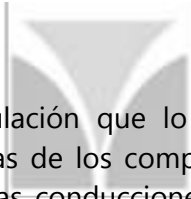
Para reducir el ruido generado por:

- ❑ Silenciadores a la entrada de aire de ventilación. Atenuación: 30 dB(A).
- ❑ Silenciadores a la salida de aire de ventilación. Atenuación: 30dB(A).
- ❑ Instalación de una puerta acústica con una atenuación global de como mínimo 30 dB(A) con junta perimetral de estanqueidad y marco inferior desmontable.
- ❑ Silenciadores para la salida de los gases de escape del moto generador, con una atenuación de 40 dB(A)

- Reducción de vibraciones:

Los dispositivos y soluciones que se adoptan en la ampliación de nave industrial para reducir o evitar el máximo las posibles vibraciones serán:

- ❑ En los moto generadores, se dispondrá cada uno sobre un asentamiento sobre bancada metálica común para el grupo motor-alternador, montada sobre unos amortiguadores de vibraciones ancladas a la cimentación. Al mismo tiempo, todas las uniones de los motores con conducciones de suministro, refrigeración y escape se hacen a través de flexibles.

- 
- ❑ En las bombas de circulación que lo requieran por sus dimensiones y potencias estarán dotadas de los compensadores de dilatación necesarios para su aislamiento de las conducciones asociadas, tanto en la aspiración como en la impulsión.



- Recogida de aceite:

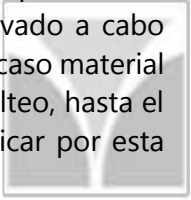
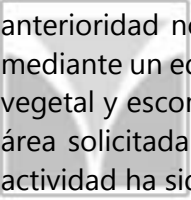
Para la recogida habitual se utilizará un bidón metálico de 1,000 litros que se ubicará en el exterior de la nave de motores, para su posterior evacuación a la planta de tratamiento por parte de un gestor autorizado. Asimismo, se ha previsto la construcción de una arqueta y foso alrededor de cada uno de los motores para su posterior extracción en el supuesto que se produzca un derrame fortuito.



TOTAL MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS 35,000 US\$

Descripción de las etapas de preparación del sitio y construcción

Se han ejecutado las actividades de trazo y nivelación ya que en el predio con anterioridad no existía vegetación natural. La etapa de preparación se ha llevado a cabo mediante un equipo de maquinaria pesada; los residuos generados han sido escaso material vegetal y escombros, los cuales se movilizaron por medio de un camión de volteo, hasta el área solicitada para rellenos mediante un contrato de venta. El área a modificar por esta actividad ha sido por la totalidad de la superficie del predio.



Se ha requerido la utilización de recursos naturales para la preparación del sitio. En el caso de las plataformas, se ha requerido básicamente de grava y arena los cuales se han surtido por medio de una casa comercial y el agua ha sido adquirida a través de pipas.



Posteriormente al trazo y nivelación de la etapa anterior, se empezó la etapa de construcción en la que se han construido las plataformas que soportan tanto las naves industriales, como el edificio de criogénica y el área de oficinas, al igual que en el área de proceso, vialidades y estacionamientos.



Los planos de construcción del edificio de la criogénica se muestran en el apartado de planos. Posteriormente, se ha montado la maquinaria y equipos de acuerdo a lo mostrado en el plano de sala que también se adjunta.



Descripción de las etapas de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, a continuación se describen las áreas que incluyen como sigue:

CUADRO DE ÁREAS			
	ACTUAL	AMPLIACION	TOTAL
NAVE	21,872.47m ²	26,540.00m ²	48,412.47m ²
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	1,326.02m ²	—	1,326.02m ²
PERGOLADO ED. ADMON.	125.08m ²	—	125.08m ²
EDIFICIO SERVICIOS NAVE	481.04m ²	—	481.04m ²
EDIFICIO SERVICIOS RFE	85.11m ²	—	85.11m ²
CASSETAS	30.31m ²	29.00m ²	59.31m ²
EDIFICIO ALOJAMIENTO	260.01m ²	—	260.01m ²
PERGOLADO ED. ALOJAMIENTO	39.39m ²	—	39.39m ²
RAMPAS	3,785.91m ²	2,783.33m ²	6,569.24m ²
PAVIMIENTOS	9,950.56m ²	9,736.58m ²	19,687.14m ²
BANQUETAS	690.15m ²	1,014.40m ²	1,704.55m ²
JARDINES	5,774.15m ²	2,788.67m ²	8,562.82m ²
EDIFICIO OFICINAS RECINTO	—	533.40m ²	533.40m ²
EDIFICIO OFICINAS RECIBO NAC	—	290.00m ²	290.00m ²
AREA DEPORTIVA	—	206.50m ²	206.50m ²

Descripción de la etapa de abandono del sitio

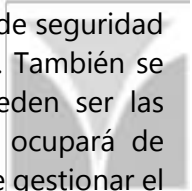
En cuanto a la etapa de abandono del sitio del proyecto, en principio se estima una vida útil de la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ," de 25 años (dependiendo del correcto mantenimiento que se haga en la misma). Sin embargo se pueden renovar los equipos principales pudiendo prolongar así el periodo de funcionamiento tanto como fuera necesario. Cabe señalar que el sitio donde se ubica la nave es de uso industrial, por lo que en caso de abandono del sitio, éste puede ser utilizado para un uso compatible al que se propone.

Para el caso de un desmantelamiento de los equipos e instalaciones principales que forman parte de la nave se propone realizar el siguiente plan de desmantelamiento, para de esta forma tener la posibilidad de emplearse en otros usos de la propia fábrica o en última instancia para la venta como equipos de segunda mano, siempre que todavía tuvieran un funcionamiento correcto. Los equipos e instalaciones principales que se desmantelarán serán principalmente los que se detallan a continuación:

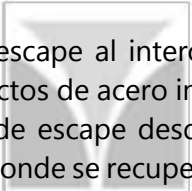
- **Grupos moto-generadores.**



El desmontaje de los elementos motores se realizará por personal cualificado, preferentemente del servicio oficial de las marcas de los motores que se desmantelan, o bien de la empresa que llevaba hasta ahora el servicio de mantenimiento de los motores, y tomando las oportunas medidas de seguridad similares a las que se tienen en cuenta en el montaje de motores. También se desmontarán todos los equipos auxiliares del motor, como pueden ser las bombas. La empresa que se encarga del desmantelamiento se ocupará de aprovechar las piezas que puedan aprovecharse de los motores y de gestionar el resto del bloque motor así como todos los residuos generados.



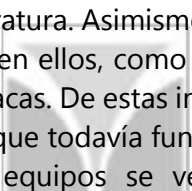
- **Instalación mecánica de los motores.**



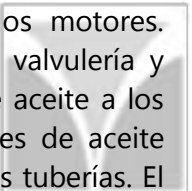
- Conductos de gases de escape al intercambiador de calor. Se desmontará todo el sistema de conductos de acero inoxidable que está calorifugado para la conducción de gases de escape desde la salida de los motores hasta el intercambiador de calor donde se recupera el calor en forma de agua caliente, así como los silenciosos en la salida de los motores. Se tendrá especial cuidado en el desmontaje e izado de los tramos elevados ya que suelen ser tramos de varios metros de longitud con una sección de tubería considerable. Una vez separado el material que se usa como aislante térmico y acústico, que se gestionará por empresa autorizada, el resto de conductos se venderá al peso en empresas de tratamiento de chatarra que gestionan estos materiales.



- Tuberías y equipos de los circuitos de refrigeración de los motores; bombas, electroradiadores, intercambiadores, etc. Se desmontarán todos los tramos de tuberías de los circuitos de refrigeración de los motores, tanto circuitos de alta como de baja temperatura. Asimismo se desmontarán también todos los equipos que se incluyen en ellos, como válvulas, bombas, electroradiadores e intercambiadores de placas. De estas instalaciones se tratará de aprovechar para vender los equipos que todavía funcionen correctamente, mientras que el resto de tuberías y equipos se venderán al peso en empresas de tratamiento de chatarra que gestionan estos materiales.

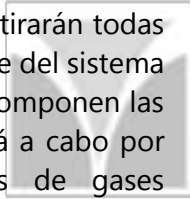


- Circuito de aceite. Se desmontarán todas las tuberías, bombas y válvulas que forman parte de los circuitos de aceite que alimentan a los motores. Básicamente se trata del depósito de alimentación, tuberías, valvulería y bombas que se abastecen desde bidones y dan suministro de aceite a los motores. Se tendrá especial cuidado en no producir derrames de aceite remanente que pueda quedar tanto en el depósito como en las tuberías. El volumen de aceite recogido se gestionará por un gestor autorizado. Una vez

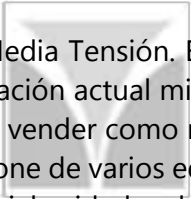


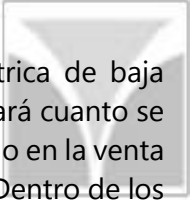


separado el aceite del resto de tuberías y equipos, todo lo que no sea reutilizable se venderá al peso en empresas de tratamiento de chatarra que gestionan estos materiales.

- 
- Instalación de suministro de gas. La nave se abastece de gas natural a través de una red de distribución que llega a la ERM de fábrica. Se retirarán todas las tuberías de gas, válvulas y resto de equipos que forman parte del sistema de suministro a los motores, así como todos los equipos que componen las rampas de gas. El desmontaje de las tuberías de gas se llevará a cabo por personal cualificado de alguna empresa de instalaciones de gases combustibles autorizadas por la administración.
- 

- **Instalación eléctrica.**

- 
- Instalación eléctrica de Media Tensión. En principio se dejarán las celdas de media tensión en su ubicación actual mientras no se requieran en otra parte de la fábrica o se puedan vender como material eléctrico de segunda mano. El centro de entrega dispone de varios equipos que son exclusivos de la nave industrial. Se llevará especial cuidado a la hora de dismantelar estos equipos eléctricos para que no alteren el suministro de energía eléctrica al resto de fábrica.

- 
- Instalación eléctrica de Baja Tensión. Toda la instalación eléctrica de baja tensión, relativa a la nave industrial, se desmonta y se aprovechará cuanto se pueda para repuestos de otras partes de la fábrica, o para incluirlo en la venta de la instalación de segunda mano a algún posible comprador. Dentro de los equipos de baja tensión están los cuadros de control de los motores, cuadros de equipos auxiliares, cuadro de gestión de energía, cuadro de protecciones de red, y armarios de medida.
- 



Programa general de trabajo. Cronograma del proyecto

Se adjunta en el apartado de anexos, el último cronograma actualizado de la construcción de la nave industrial ya ejecutada. Las actividades involucradas en la demolición, excavaciones y cimentaciones, así como las relacionadas con la instalación de equipos, servicios, subestación e interconexiones han sido programadas para desarrollarse en unos 12 meses; incluyéndose los tiempos para la obtención de las autorizaciones por parte de todos los organismos afectados de la Administración.

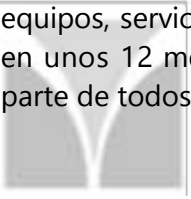




Diagrama de Gantt del proyecto "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,"

Se presenta a continuación de manera esquemática el diagrama de Gantt, con el programa calendarizado de trabajo en el que se incluyen las siguientes etapas relativas a la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,":

- Lanzamiento del proyecto y preparación del sitio.
- Construcción de la obra civil específica del proyecto, que se han realizado simultáneamente a los trabajos de obra civil de la fábrica.
- Llegada de los equipos principales (subestación eléctrica, compresores, torres de enfriamiento, tanques de almacenamiento, etc.).
- Instalación de los equipos principales e instalaciones.
- Puesta en marcha.
- Obtención de las licencias administrativas.

En cuanto a la etapa de mantenimiento y operación, ésta se realizará de manera continua durante toda la vida útil de la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ," estimada inicialmente en 50 años.

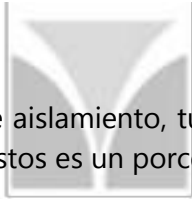
En cuanto a la etapa de abandono, en el caso de que ésta ocurriera, los trabajos descritos en el punto anterior se realizarán durante un periodo estimado de 5 meses.

En cuanto a las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental, éstas se instalarán durante la misma etapa de "instalación de equipos", que será cuando se instalen en la planta.

RESIDUOS SÓLIDOS

Etapas de preparación del sitio y construcción.

La industria de la construcción juega un papel de gran importancia en la economía, pues está directamente relacionada con su desarrollo y crecimiento. Sin embargo, esta misma actividad constituye un riesgo para el medio ambiente, puesto que exige un gran consumo de los recursos naturales y produce grandes volúmenes de residuos. Los escombros generados en las construcciones están constituidos, principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaleas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como



metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.

Se estima que los metros cuadrados de construcción real han seguido el mismo patrón de crecimiento y, en consecuencia, también la cantidad de residuos generados por la construcción. La generación de residuos de la construcción y escombros es un tema de especial relevancia, debido al gran crecimiento del sector construcción, tanto en zonas urbanas como industriales. Estos desechos, generados en enormes cantidades, son una mezcla de residuos que en algunos de los casos incluyen residuos peligrosos y suelen ser gestionados con poco o ningún control. La separación en el origen de los residuos es inadecuada o inexistente, y estos son dispuestos habitualmente en botaderos ilegales o, simplemente, en lotes baldíos cercanos a los sitios de construcción de donde proceden.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de despalme, desmontes, excavaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo. Sin embargo, su gestión no termina allí. En su salida y transporte hacia los destinos de disposición final, es necesario verificar el tipo y estado de las maquinarias y vehículos por utilizar, así como la posibilidad de rescatar residuos valorizables. Para la eliminación de los no aprovechables o inertes, existen también criterios y medidas que permiten una selección oportuna de las escombreras, ya que estas tienen asimismo pautas y lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental.

Es necesario que una empresa especializada se encargue del manejo a la vez de una amplia variedad de tipos de residuos de construcción incluyendo madera, escombros, concreto, hules, llantas, cartón, plásticos, equipo de protección personal en desuso, gypsun, asfaltos, material eléctrico, estereofón, trapos, textiles, metales y una amplia variedad de residuos peligrosos tales como tierras contaminadas, aceites, hidrocarburos, solventes, pinturas, aditivos cementicios, resinas, selladores, etc. Entre otras acciones positivas que se pueden realizar por algunas empresas, destacan la capacitación de sus empleados, la creación de centros de acopio, así como la reutilización y reciclaje de los residuos, aunque no se manejan, en la mayoría de los casos, cifras claras y sistemáticas sobre el resultado de los procesos. No obstante, en muchos otros casos, los residuos de la construcción son normalmente ubicados en lotes vacíos o en las cercanías de las carreteras. Ocasionalmente se transportan hasta los rellenos sanitarios o los botaderos más cercanos. La problemática asociada a la disposición final de estos residuos en los rellenos sanitarios es el gran volumen que ocupan y, por lo tanto, la disminución que provocan en la vida útil de estos lugares. El país y los estados carecen en su mayoría, en la actualidad, de plantas para reciclar escombros ni sitios controlados para su disposición.

Composición de los residuos de construcción.

Se entiende por residuos de la construcción todos los generados en una actividad de este tipo, incluyendo los de madera y escombros. Dentro de los escombros, encontramos

residuos de concreto de repellos y pegas, pedazos de ladrillos y bloques de tierra contaminada. Algunos estudios realizados en países de Latinoamérica, se estima la producción de residuos de construcción en las siguientes cantidades:

Cuadro 1. Composición de los escombros de construcción

Material	Porcentaje
Rebabas de concreto	20
Tierra contaminada (mezclada con otros materiales)	40
Sobrantes de concreto	5
Ladrillos (pedazos pequeños)	25
Pedazos de bloque	5
Otros	5

Estimación de la generación anual de residuos de la construcción:

Cuadro 2. Generación anual de los escombros de construcción

Tipo de residuo	Tonelada/día
Escombros	660
Madera	660
Otros residuos de la construcción	474
Total residuos de la construcción	1.794

El tipo de residuos que se genera en los proyectos de construcción está directamente relacionado con la etapa del proyecto. En relación con la identificación de los residuos, estos se pueden agrupar en tres grupos principales:

- Estructura. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: acero de refuerzo, acero estructural, madera, concreto, bolsas de papel, pedazos de bloque y ladrillos, plásticos y estereofón.
- Acabados. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: tarros de pintura, madera de acabados, plásticos, gypsum, estructura de hierro galvanizado, cerámica, cartón y papel.
- Subcontratistas. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: pedazos de perling, tubos, cables, gypsum, hierro galvanizado, plásticos, tarros de pintura, pedazos de vidrio, pedazos de cerámica, cartón y papel.

Al analizar la composición de los residuos generados, se concluye que una gran parte de ellos son reciclables. El potencial del reciclaje dentro del sector es, por lo tanto, bastante elevado.

En cuanto, a los potenciales residuos peligrosos, como las pinturas, asbestos, solventes y otros, es necesario contar con datos más concretos sobre su presencia en cantidad y composición, con el fin de analizar las opciones para su adecuado manejo, como puede ser el coprocesamiento. Actualmente, estos son mezclados y manejados, por lo general, conjuntamente con los residuos de construcción común. El coprocesamiento es un proceso altamente controlado que permite la destrucción integral y segura de dichos residuos, disminuyendo el impacto ambiental por emisiones gaseosas, lixiviado y otros aspectos ambientales relacionados con su disposición. A través del coprocesamiento se ofrece un valioso servicio ambiental a la sociedad costarricense, porque ayuda a evitar que los residuos industriales sean dispuestos en forma inadecuada en botaderos clandestinos, tabiqueras, rellenos sanitarios, drenajes, ríos, lagos y mares. También disminuye la utilización de los confinamientos y las prácticas de incineración sin recuperación de energía, que son soluciones menos favorables desde el punto de vista ambiental y social.

Fases y procesos de la generación escombros y residuos de construcción

Los escombros de las construcciones están típicamente conformados en un 40 a 50% de residuos de concreto, asfalto, ladrillo, bloques arenas, gravas, tierra y barro. De un 20 a un 30% lo conforman madera y productos afines, como formaletas, residuos de estructuras de cubiertas, residuos de estructuras de cubiertas y pisos, madera tratada, marcos de madera y tablas. El último 20 a 30% son desperdicios misceláneos, como maderas pintadas, metales, vidrios acabados, asbestos y otros materiales de aislamiento, tuberías y partes eléctricas (Tchobanoglous, Theisen y Vigil, 1994).

Aunque, actualmente, un porcentaje muy bajo de estos materiales se recupera en las obras, se espera, como resultados de las nuevas políticas ambientales del país, que una buena parte sea reciclada, reutilizada o coprocesada, para de esta forma minimizar al máximo el problema de su disposición final. En un futuro, probablemente se reciclarán cantidades significativamente grandes, como consecuencia de tarifas de vertido más altas, de legislación obligatoria sobre desvío de residuos fuera de los vertederos y del éxito de empresarios emprendedores para procesar residuos bien separados en origen o bien mezclados.

Los escombros y materiales de construcción dentro de una obra deben manejarse adecuadamente, de forma que se minimice su producción y sean dispuestos en lugares adecuados. Esto redundará en la reducción de costos para el constructor y en el mantenimiento del aseo y el orden de la ciudad.

En lo posible, las obras no deben producir escombros ni sobrantes de materiales de construcción; estos pueden ser reutilizados, reciclados o, en último caso, dispuestos en sitios adecuados sin causar deterioro sobre el ambiente.

Cuando resultan como desecho de construcción, los escombros, como materiales prácticamente inertes, causan problemas debido a su volumen. Al ocupar el lugar de la

basura doméstica, dificultan las operaciones de transporte hacia el relleno sanitario. De los diferentes destinos clandestinos de los escombros, dos pueden ser bastante problemáticos: a) la descarga en pendientes u otros terrenos inseguros donde se generan depósitos inestables, que pueden provocar deslizamientos; y b) la descarga en tierras bajas, junto a drenajes o inclusive directamente en el lecho de los ríos, donde se puede provocar obstrucción del cauce e inundaciones.

El proceso de generación y manejo de escombros se compone de varias fases que se describen a continuación:

Planificación

Para dar una adecuada disposición de estériles y escombros se requiere considerar, desde la etapa de planificación de la construcción del proyecto, los conceptos de localización, diseño, construcción, manejo y adecuación de las escombreras o sitios de disposición final, para prevenir y controlar los impactos propios de esta actividad.

Los escombros estériles son generados por la apertura de túneles, por las excavaciones exploratorias para la infraestructura, la adecuación o la construcción de vías o accesos, entre otras actividades. Estos deben disponerse en sitios especiales, debidamente protegidos de la dispersión y el arrastre. Además, deben ser evaluadas las alteraciones que puedan producirse sobre el medio natural, por los cambios en el régimen de escorrentía superficial, la pérdida de suelo, las alteraciones geomorfológicas, la eliminación de hábitats animales, la aceleración y aumento de procesos erosivos y la integración de las estructuras al entorno, una vez se hayan restaurado los terrenos.

Inicialmente, se requiere tener en cuenta la magnitud del proyecto, de manera que se realice una proyección aproximada de la cantidad de escombros y estériles por generarse durante el desarrollo de las actividades constructivas, con el fin de determinar si estos pueden ser dispuestos en un mismo predio dentro de la zona de estudio o si, por el contrario, es necesaria la ubicación de una escombrera autorizada por las autoridades ambientales o la consecución de un lote privado destinado para ello.

Es importante definir cuál es el área total que involucran los trabajos, considerando las zonas donde se emplacen las obras, los sitios para campamentos, tránsito peatonal o de vehículos, sitios de depósito o almacenamiento de materiales de construcción, áreas para la disposición de escombros y aislamiento. Todos los escombros que se producen en la obra deben manejarse dentro del área previamente delimitada para ello.

Los criterios para disponer adecuadamente los estériles y escombros generados de las labores de construcción del proyecto deben ser ambientales y económicos, de manera que se garantice evitar y mitigar, durante todo el proceso, sus impactos sobre los recursos naturales y sociales.



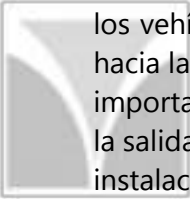
Generación

La generación de escombros en los procesos constructivos se puede dar de diferentes maneras y en distintos procesos que conforman la totalidad de la obra:

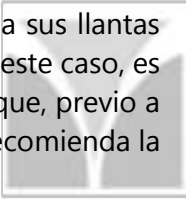
- Descapotes o desmontes. El descapote es la adecuación del terreno para iniciar el proceso constructivo. En esta etapa se debe retirar el material vegetal, así como darse el movimiento de tierras. Los residuos producidos están constituidos por material vegetal y suelo con un alto contenido de materia orgánica, arenas, limos y arcillas. Pueden clasificarse separando lo que es material vegetal o biomasa, como árboles, de lo que es tierra. El descapote puede ser retirado inmediatamente de la obra, caso en el cual deberá ser cargado y transportado a la escombrera. Puede en un segundo caso, ser utilizado posteriormente para labores de relleno de jardineras y zonas verdes, para lo cual deberá almacenarse adecuadamente dentro de la obra en sitios donde no vaya a ser arrastrado por la lluvia ni dispersado por el viento. Se debe tapar con una lona o plástico hasta el momento de su utilización.
- Excavaciones. La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo. En esta etapa se pueden generar grandes cantidades de material que debe ser adecuadamente manejado. Los materiales provenientes de las excavaciones pueden usarse más tarde en la misma obra, en rellenos o capas de base. El cargue, si se dispone su retiro de la obra, debe hacerse con maquinaria apropiada para no producir derrames de material. El transporte se hace en volquetes con cajones cubiertos en su parte superior, para impedir el derrame de material en su recorrido. La mejor opción es el contenedor de estructura sólida. Su almacenamiento temporal debe hacerse de forma adecuada, confinando el material con el fin de evitar su dispersión y el arrastre por las aguas de lluvia o escorrentía. Puede disponerse de cajones sobre el piso con tabique en mampostería, madera o metálicos. Estos cajones se disponen en las áreas asignadas para tal efecto dentro del perímetro de trabajo de la obra. Los cajones deben cubrirse, además, con plásticos o lonas para impedir la dispersión del material por la lluvia o el viento. Se dotan de un canal de recolección del agua, al igual que de pendientes suficientes para su drenaje por gravedad. El agua puede ser conducida al sistema previsto de desarenación.
- Nivelaciones. Se refieren a las labores para definir perfiles y niveles definitivos en los terrenos. Los materiales que aquí se producen pueden ser igualmente manejados como el material de las excavaciones referido anteriormente. En muchas ocasiones, no todo el material que es removido durante el movimiento de tierras puede ser conformado como parte de las obras dentro del área del proyecto. Los excedentes que no van a ser utilizados deben disponerse como escombreras. En la medida en que el área de la finca y sus condiciones topográficas y geológicas lo permitan, la



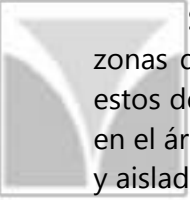
escombrera se puede ubicar dentro del Área del Proyecto (AP); no obstante, en la mayoría de los casos, el material debe ser exportado y llevado a un sitio externo, que reúna las condiciones básicas para acumular el material sin que ello genere algún tipo de problema ambiental.



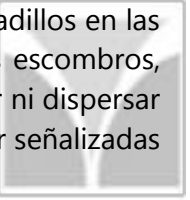
En todos los casos en que requiera movilizar o transportar material, los vehículos que lo transportan no deben arrastrar material adherido a sus llantas hacia las vías y lugares que recorren antes de llegar a la escombrera. En este caso, es importante que el constructor cuente con las medidas necesarias para que, previo a la salida del vehículo de la obra, se efectúe el lavado de sus llantas. Se recomienda la instalación de una bomba de alta presión, si es posible eléctrica.

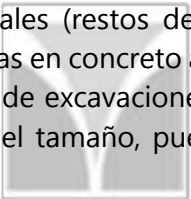


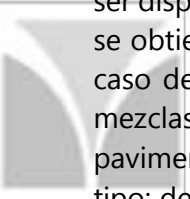
No se debe permitir que permanezcan al lado de las zanjas o excavaciones materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote. El manejo de estos debe hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo de transporte, para su disposición en la escombrera. Si el material se puede utilizar para relleno, se almacena en pilas, siempre dentro del área demarcada, en zonas cercanas a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas de lluvia o de escorrentía, con el fin de evitar los taponamientos de sumideros y alcantarillas existentes en el área. A cada lado de las zanjas es aconsejable dejar una franja de 0.60 m libre de material de excavación, escombros o materiales que la obstruyan.



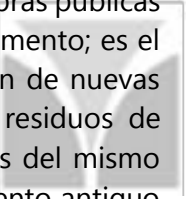
Se deben barrer y limpiar permanentemente las cunetas o bordadillos en las zonas de influencia de la obra. En la medida en que se producen los escombros, estos deben ser transportados a la escombrera; no se deben almacenar ni dispersar en el área de ejecución de estos trabajos. En frentes de obras, deben ser señalizadas y aisladas las zonas de deposición temporal.



- Demoliciones. En los procesos de demolición de cualquier obra pueden producirse escombros o materiales reutilizables, reciclables o coprocesables. Los materiales reutilizables en procesos posteriores a la obra, producto de la demolición, son básicamente los áridos y minerales (restos de mampostería, placas de concreto, estructuras como vigas y columnas en concreto armado, previo el retiro del esfuerzo) que pueden usarse para relleno de excavaciones o con un mínimo de tratamiento; para obtener una reducción en el tamaño, puede servir como base o sub-base o cimentación de estructuras.
- 



Existen materiales que pueden ser reutilizados por terceros, como marcos de puertas y ventanas, muebles y carpintería de madera. Todos estos materiales deben ser dispuestos dentro de la zona de la obra para su posterior retiro. En obras públicas se obtienen también materiales reciclables en las demoliciones de pavimento; es el caso del reciclaje del asfalto e incluso del concreto para la elaboración de nuevas mezclas, en obras de pavimentación y mantenimiento de vías. Los residuos de pavimento asfáltico son utilizados en la fabricación de nuevas mezclas del mismo tipo; de un 10 a un 15% del material que conforma una capa de pavimento antiguo



puede ser reciclado. El material es procesado sólo o en combinación con residuos de concreto y otros agregados. La mezcla es triturada, los materiales ferrosos se remueven magnéticamente y el material se tamiza. En la actualidad existen máquinas y equipos en el mercado que permiten adelantar labores de reciclaje de pavimentos asfálticos sobre la misma vía.

El concreto puede ser procesado como agregado en mezclas asfálticas y como sustituto de la gravilla en nuevos concretos. Los trozos de concreto son acumulados, se remueven los materiales ferrosos y se tamizan para obtener tamaños aceptables.

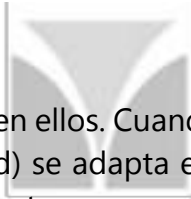
En última instancia, y si los materiales producto de la demolición que, no pueden ser destinados en ninguna de las anteriores formas son enviados a la escombrera, clasificándolos como áridos y minerales, materiales metálicos, de madera, plásticos y papeles, con el fin de que en este sitio se les dé el tratamiento adecuado sin deteriorar las condiciones ambientales.

Durante la construcción se generan escombros en las siguientes actividades:

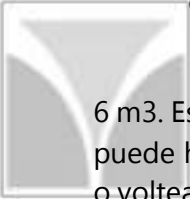
- Construcción de infraestructura. Conocida como la etapa de la obra en que se da la cimentación, la colocación de vigas, columnas y placas. Se producen escombros y sobrantes de materiales como: agregados pétreos y arenas de las mezclas de concreto, restos de mezclas, recortes de varilla o hierro, puntillas y retal de madera de formaletas.

Estos materiales pueden ser reutilizados de varias formas:

- Agregados pétreos y arenas: en trabajos de relleno o adecuación de bases dentro de la misma obra. Incluso existe la posibilidad de que si la cantidad es lo suficientemente grande, se pueda reciclar para fabricación de nuevas mezclas.
- Elementos metálicos: se separan y clasifican, y pueden ser incorporados a los procesos metalúrgicos, para obtener nuevos materiales. Se cuentan aquí varillas, ganchos y ejes de acero, latas y demás materiales ferrosos. Lo que se conoce comúnmente como chatarra y que puede llegar a conformar un volumen importante de desperdicios dentro de la obra.
- Madera: puede tener uso inmediato dentro de la obra para trabajos menores, nuevas formaletas, escaleras o andamios para desarrollar los trabajos de construcción. La madera también puede ser utilizada por terceros como leña. Lo importante, en cualquier caso, es retirar las partes metálicas que contenga como los clavos, varillas, ganchos u otros.
- Para facilitar la clasificación y almacenamiento de todos los materiales generados en la etapa de construcción de la infraestructura, se puede disponer en la obra de contenedores o cajones de fácil manipulación. Los cajones deben fabricarse de acuerdo con el tamaño del material



que se vaya a disponer en ellos. Cuando su tamaño es pequeño (menos de 0.4 m³ de capacidad) se adapta el cajón con ruedas que permitan su desplazamiento. En este caso, son recomendables para disponerse cerca a los sitios de trabajo para recolección y clasificación de los escombros.



Para manejo de escombros y áridos, se pueden utilizar contenedores de 5 a 6 m³. Estos requieren equipo especializado para su carga y transporte. El cargue se puede hacer manual o mediante palas mecánicas pequeñas, el uso de montacargas o volteando el cajón sobre el sitio de disposición final o sobre el cajón o volquete del vehículo transportador.

- Obra negra

Este término se refiere a la elaboración de mampostería, pañetes y cubierta. La mayor producción de escombros se concentra en los retales y pedazos de bloc, ladrillo o teja utilizados en la elaboración de mampostería y cubiertas. En segunda instancia, están los escombros de materiales áridos para las mezclas. Para estos últimos, el tratamiento es idéntico al que se da en el caso de los escombros producidos en la infraestructura.



Los pedazos y trozos de ladrillo pueden ser utilizados por los fabricantes para incorporarlos a su proceso productivo. Después de efectuar una molienda del material, este se incorpora a la mezcla que sirve como materia prima para la fabricación de estos elementos cerámicos. En este caso el material o desperdicio debe estar limpio, libre de mezcla de cemento; de ahí la importancia de que sea clasificado en la obra.

Los materiales producto de la obra negra que, por su contaminación, no puedan ser reciclados, pueden utilizarse en labores de relleno o se pueden enviar a coprocesar a la escombrera. En la etapa de obra negra se utilizan mallas de seguridad para cubrir las fachadas de la obra, con el fin de evitar que materiales o escombros caigan sobre la calzada o andenes, e impedir la dispersión de partículas arrastradas por el viento.

- Instalaciones (hidráulicas, sanitarias, eléctricas, mecánicas, de gas y eléctricas). En las labores de instalaciones de ductos y conductos se producen también escombros como restos de tuberías, trozos de cable y alambre, empaques de pegantes, empaques de papel y cartón. Aunque este tipo de desperdicios se producen en menor cantidad dentro de la obra, es importante clasificarlos entre materiales que pueden ser reciclables (como los plásticos y papeles) y otros (como los envases de pegamento, lubricantes y limpiadores que se pueden coprocesar). Una vez recolectados, pueden ser almacenados temporalmente en la obra, en cajones, bolsas, paquetes o pilas, con el fin de ser transportados o recogidos por los servicios

correspondientes. Los plásticos, casi en su totalidad, son reciclables, unos más que otros. Existen alternativas industriales sencillas para la fabricación de mangueras, cauchos y otros aditamentos a partir del reciclaje de estos. Si no se tiene esta opción, se pueden enviar a coprocesamiento.

- **Obra gris** Este término se refiere a la elaboración de estucos, cielo raso, acabado de piso, carpintería en blanco y aparatos sanitarios. Se producen escombros como restos de cal; pinturas; envases y mortero o lechadas; recortes de virutas; aserrín de madera y de carpintería metálica; y empaque de plástico, cartón o papel. Los sobrantes de estucos, lechadas y los minerales en general, pueden aprovecharse para trabajos de relleno. Tratándose de materiales bastante nobles, su producción resulta en el momento en que se adelantan las labores de limpieza o lavado de los sitios, vehículos o herramientas de trabajo, por lo que su disposición y recuperación debe hacerse, cuando se traten estas aguas residuales, mediante procesos de sedimentación.

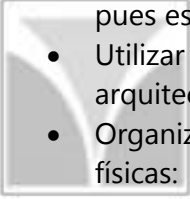
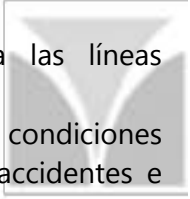
Los restos de la carpintería en madera son susceptibles de reciclaje para la fabricación de maderas prensadas, papel y elementos prefabricados para divisiones, muros o paredes utilizadas en la construcción. Para estos casos, se requiere tener la madera en un estado bastante limpio, razón por la cual no se aceptan residuos de madera tratada o pintada. Cuando las obras tienen abundante trabajo de carpintería en madera puede ser importante el volumen de desperdicio, no sólo en tamaños grandes sino también en forma de virutas y aserrín que pueden ser reciclados.

- **Acabados.** Los acabados son actividades relacionadas con pintura, enchapes, acabado de pisos, instalación de accesorios, decoración y paisajismo. Aquí se generan escombros muy parecidos a los que se obtienen en la etapa de obra gris y su tratamiento es similar. En esta etapa puede existir la producción de algunos residuos tóxicos como pinturas o hidrocarburos, que deben separarse para el tratamiento especial en la escombrera. Pueden quedar restos de tierra negra o material vegetal como sobrante de las labores de paisajismo y ornato, que serán transportados, junto con otros materiales del tipo inertes y minerales, a la escombrera.
- **Limpieza en áreas de trabajo** En cualquier estado en que se encuentre la obra, los procesos de limpieza van a generar escombros y basura que deben manejarse adecuadamente. Cuando en las obras se efectúan labores de limpieza, pueden producirse escombros de difícil clasificación por encontrarse muy contaminados. Estos materiales deben almacenarse adecuadamente dentro de la obra y conducirse a la escombrera. Temporalmente, la basura deberá depositarse en canecas dentro de la obra y en sitios adecuados para ello, sin que se produzca su dispersión en el piso, pues con el tiempo llegará a las alcantarillas y sumideros, taponándolas. Es necesario disponer de la basura en el menor tiempo posible, mediante el servicio



público de recolección de basura.

Algunas de las consideraciones básicas que ayudan para que en una obra de construcción se produzca el mínimo de escombros son:

- 
- 
- Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos.
 - Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos o retales.
 - Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios.
 - Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error.
 - Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios.
 - Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación.
 - Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente.
 - Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de "stock" muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

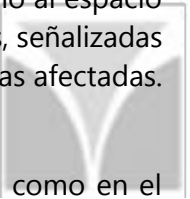
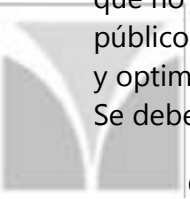


Almacenamiento temporal en la construcción.

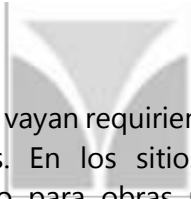
A medida que se vayan generando los escombros en las diferentes etapas del proceso constructivo, se debe disminuir al máximo el tiempo en que estos permanecen dentro del área del proyecto. Se busca que el almacenamiento del material no exceda de veinticuatro horas después a la finalización de la obra o actividad.



Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deben contar, dentro de los límites del inmueble privado, con áreas o patios donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de este tipo de materiales y elementos, así como con sistemas de lavado para las llantas de los vehículos de carga, de tal manera que no arrastren material fuera de esos límites, con el fin de evitar el daño al espacio público. Se deben definir áreas específicas y correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas al máximo en cuanto a su uso, con el fin de reducir las áreas afectadas. Se debe evitar la excesiva acumulación de estos.



Cuando se trata de zonas con distancias y tramos muy largos, como en el caso de instalación de ductos y tuberías, los materiales se deben disponer a lo largo



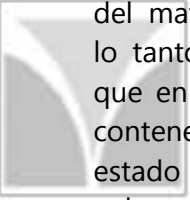
de la obra en la medida en que se vayan requiriendo y evitar la acumulación de dichos materiales por largos periodos. En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal, tanto para obras públicas como privadas, no deben presentarse dispersiones o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que se hace referencia con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos; y cuando los materiales almacenados son susceptibles de producir emisiones atmosféricas, ya sean o no fugitivas, deben cubrirse en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados.



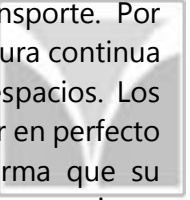
Transporte



La maquinaria que se utilice en esta fase del proyecto (vagonetas, retroexcavadoras, tractores, compresores) y todo vehículo que se utilice para transportar materiales debe estar en buen estado de conservación, sin fugas de aceites ni de combustibles, con el sistema de evacuación de gases funcionando adecuadamente, de tal manera que el ruido sea el mínimo; además, deberá contar según corresponda, con los permisos de circulación y la revisión técnica vehicular, lo que deberá ser verificado y controlado por la supervisión del proyecto.



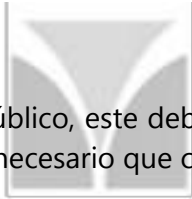
Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de manera que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por lo tanto, el contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platones empleados para este tipo de carga deben estar en perfecto estado de mantenimiento. La carga debe ser acomodada de tal forma que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuentan con ellas, deben permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.



No se debería modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso, en relación con la capacidad de carga del chasis. Se debe cubrir la carga transportada con el fin de evitar su dispersión o emisiones fugitivas. La cobertura debe ser de material resistente, para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón de manera que caiga sobre este por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón. Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte.



Si, además de cumplir con todas las medidas a que se refieren los anteriores numerales, hay escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los



vehículos en áreas de espacio público, este debe ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual es necesario que cuente con el equipo necesario.



El contenedor o platón debe estar en buen estado de mantenimiento, para que no haya lugar a derrames, pérdida o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Las compuertas de descargue tienen que estar herméticamente cerradas durante el transporte. Las salidas de vagonetas del sitio de las obras y del sitio de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con "SALIDA DE EQUIPO PESADO".

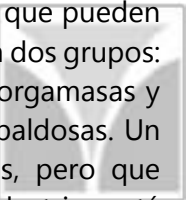


Es de gran importancia que se definan con anterioridad las rutas por utilizar para el desplazamiento del material en los camiones transportadores, así como las horas de menor tránsito, ya que normalmente, estos camiones, por ir cargados de escombros, deben desplazarse a velocidades mínimas, lo que puede causar impactos en el tránsito vehicular.

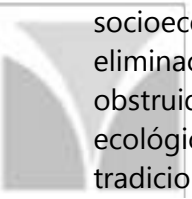
Aprovechamiento de residuos valorizables



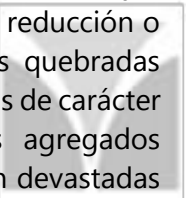
Las posibilidades de valorización y aprovechamiento por reutilización, reciclaje o co-procesamiento de los residuos de construcción y demolición dependen de los mercados de materiales individuales de los residuos, y de la habilidad para procesar los que no han sido seleccionados o para separar cada material. Los materiales que predominantemente se encuentran en los escombros y que pueden ser aprovechados en la fabricación de agregados reciclados pertenecen a dos grupos: a) materiales compuestos de cemento, cal, arena y piedra: concretos, orgamisas y bloques de concreto; y b) materiales cerámicos: tejas, tubos, ladrillos, baldosas. Un tercer grupo de residuos no aprovechables en agregados reciclados, pero que pueden tener un destino de reciclaje o co-procesamiento en otras industrias está compuesto por materiales como: tierra, yeso, metal, madera, papel, plástico, cartón, materia orgánica, hules, telas, vidrio y anime. De estos materiales, algunos pueden ser seleccionados y encauzados para otros usos. Así, los envases de papel y cartón, madera, y el mismo vidrio y metal pueden ser recogidos para reuso, reciclaje o valorización por co-procesamiento.

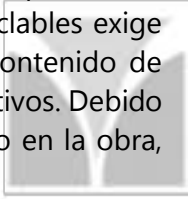
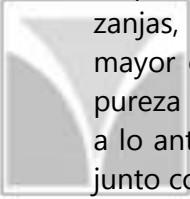


La composición de los escombros depende de varios factores como, por ejemplo, las características regionales (geológicas y morfológicas); hábitos y costumbres de la población; nivel económico etc.



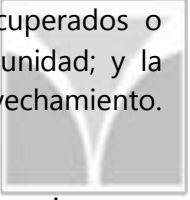
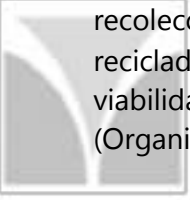
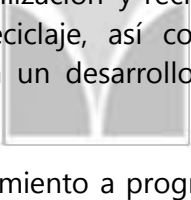
El reciclaje de los escombros urbanos puede representar ventajas socioeconómicas si va acompañado por una serie de medidas como la reducción o eliminación de descargas ilegales (la limpieza de botaderos y de las quebradas obstruidas puede llegar a tener altos costos). Existen ventajas importantes de carácter ecológico, puesto que los escombros reciclados sustituyen a los agregados tradicionales provenientes de reservas naturales que muchas veces son devastadas en la actividad de extracción.





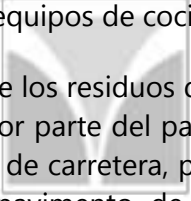
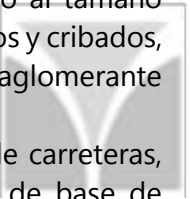
También existe la posibilidad del reciclaje de los escombros en el propio sitio generador. Los fragmentos y restos de material cerámico, concretos y orgamasas pueden ser reutilizados en la propia construcción generadora de los escombros, luego de ser triturados con equipo apropiado. Además, puede darse el reaprovechamiento en la obra de los escombros, utilizándolos de nuevo para llenar zanjas, pisos, etc. En estos casos, la preparación de los materiales reciclables exige mayor cuidado, ya que este tipo de elementos debe tener un alto contenido de pureza para que puedan ser vinculados con éxito a los procesos productivos. Debido a lo anterior, su escogencia, selección y limpieza debe hacerse a diario en la obra, junto con las actividades de utilización de los mismos materiales.

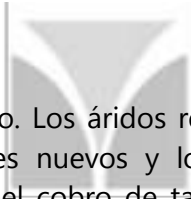
Con respecto a las opciones de reciclaje, el material recuperado se puede usar en obras de mejoramiento del sistema de manejo de residuos (recubrimiento de rellenos o construcción de caminos en el relleno sanitario), en obras civiles (vías de acceso en la zona afectada, diques, taludes, reforzamiento de riberas, etcétera). Para conformar un programa de reutilización y reciclaje, es necesaria la evaluación del potencial de reutilización y reciclaje, así como un análisis económico de la reutilización y reciclaje frente a un desarrollo de un programa de rellenos con residuos sólidos.



Se recomienda dar seguimiento a programas que permitan conocer cuáles son los materiales que puedan aprovecharse; el equipo necesario para su recolección y transporte; el valor aproximado de los materiales recuperados o reciclados y el mercado para colocarlos; la participación de la comunidad; y la viabilidad económica, social y ambiental del programa de aprovechamiento. (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

En el establecimiento del programa de aprovechamiento se requiere una identificación y un manejo selectivo de los principales componentes de los residuos de escombros y de los restos de demolición. Por ejemplo: Materiales o subproductos valorizables en buen estado que se pueden reusar. Por ejemplo, ventanas, puertas, electrodomésticos, accesorios y equipos de cocina y sanitarios. Otros ejemplos son:

- 
- 
- 
- **Asfalto:** La mayor parte de los residuos de asfalto proceden de proyectos de repavimentación. La mayor parte del pavimento reutilizado se procesa para formar una capa de base de carretera, pero hasta el 40% puede incluirse en nuevos pavimentos. El pavimento de asfalto se procesa solo o con el hormigón y otros escombros; se rompe la mezcla, se separan magnéticamente los metales férreos y se criba el material roto al tamaño deseado. Al material tamizado se le añaden otros escombros rotos y cribados, y se utiliza como capa de base de carreteras, o se mezcla con aglomerante asfáltico fresco, para fabricar material nuevo de pavimentación.
 - **Concreto:** La mayor parte del hormigón recuperado procede de carreteras, puentes y cimentaciones; se procesa para usarlo como capa de base de carreteras, áridos de pavimentos asfálticos y como sustituto de grava en el



árido de hormigón nuevo. Los áridos recuperados deben ser competitivos respecto a los materiales nuevos y los procesadores pueden mantener precios bajos, mediante el cobro de tarifas de vertido para materiales de hormigón.

- 
- Madera: Los residuos de madera procedentes de la construcción o demolición provienen de estructuras y encofrados de madera laminada y de conglomerado, y de madera contaminada con pintura, amianto o material de aislamiento. Como la mayoría de los residuos de madera son procesados para producir combustible o cubrimiento en paisajismo, los procesadores normalmente aceptan solamente madera limpia. Los residuos de madera se trituran en una cuba trituradora u otras trituradoras comerciales para madera, y se pasan a través de una clasificadora o tropel, donde se separan las piezas grandes. Los metales férreos se separan magnéticamente y los nos (materiales pequeños a menudo vendidos para "mulch" o enmiendas de suelo) se separan mediante cribado.
 - Los residuos de madera se categorizan según la fuente de generación: residuos de madera cosechada (generados por la limpieza del terreno y las actividades de gestión forestal); rechazos de fábrica de residuos de productores primarios, como fábricas de pulpa y tabla; de productores secundarios, tales como fabricantes de muebles y ebanistas; paletas y residuos de contenedores; residuos de construcción y demolición; y otros residuos de madera (residuos de jardín, huertos, centros de jardinería y agrícolas).



La reutilización de la madera se ha incrementado durante la última década como consecuencia de las altas tarifas de vertido, programas de desvío de residuos y mercados en desarrollo. Los principales usos finales son: combustible para calderas y paisajismo, con menores cantidades utilizadas para cubrimiento de vertederos, alimentación de fábricas de pulpa y papel, cubrimiento intermedio de vertederos y compostaje de los fangos de plantas de tratamiento de aguas residuales. La fracción na se utiliza para compostaje y enmiendas del suelo. La viruta en polvo y las astillas pequeñas y limpias son muy deseadas como lechos para animales.

- 
- Metales: principalmente el hierro y el acero, que pueden fundirse posteriormente para su recuperación y aprovechamiento. Normalmente, el acero de forjado utilizado en cimentaciones, losas y pavimentos se recupera y se vende a los comerciantes de chatarra. Los procesadores también recuperan la chatarra no férrea, como marcos de ventanas de aluminio, puertas, canalones, chapa, tubería de cobre e instalaciones de fontanería.
 - Concreto: Podrá usarse en la recuperación de terrenos, diques, rellenos que no soportarán carga y taludes, entre otros, o podrá disponerse en rellenos sanitarios para material inerte dispuestos para tal fin.

Aunado a lo anterior, para que la tarea del reciclaje sea exitosa, deben

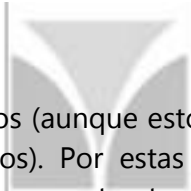
identificarse los siguientes riesgos:

- Certeza del mercado: las iniciativas de reciclaje deben estar ligadas a los mercados de material reciclado. También debe tomarse en cuenta el tiempo de aprovisionamiento, envío e instalación de los equipos. El riesgo se reduce si se concatenan adecuadamente los tiempos de desarrollo y planeamiento con los del proceso de reciclaje.
- Control de calidad: la calidad del producto final reciclado está estrechamente ligada a la de los escombros que alimentan la producción. Se recomienda que el material reciclado mantenga la mayor exigencia técnica requerida para material similar nuevo.
- Certeza del abastecimiento de los materiales: la eficiencia de la operación de reciclaje depende, entre otros factores, del ingreso de una cantidad y de una calidad previsible de suministros. El riesgo se minimiza si se ponen en marcha mecanismos para asegurar el abastecimiento adecuado del programa de reciclaje.
- Creación de una estructura institucional para el reciclaje: es necesario definir una aplicación futura de la tecnología que se utilice para atender la emergencia, con el fin de darle valor posterior.

Existen limitaciones para el uso general del agregado reciclado, cuando se compara con el tradicional, pero existen también otros aspectos positivos que pueden ser explorados. Por ejemplo, los residuos cerámicos -que por un lado no pueden tener la resistencia deseada- una vez pulverizados, pueden presentar propiedades interesantes de plasticidad y retención de agua, factores importantes para orgamasas de revestimiento y asentamiento. Pueden inclusive presentar propiedades puzolánicas, lo cual podría ser un factor de reducción del consumo de cemento o cal. Por lo tanto, es recomendable abrir y complementar líneas de investigación aplicada en estos temas, con la participación de entidades e instituciones públicas y privadas, de manera que se tenga una base de datos teórico-técnica actualizada, que facilite la transferencia de conocimientos en el campo.

El agregado reciclado de los escombros urbanos posee, potencialmente, una calidad inferior al agregado tradicional y, en particular, puede haber características muy variables de un lote a otro, debido a la heterogeneidad de los residuos, por lo cual se pre ere la utilización de agregados reciclados en concreto y orgamasas no estructurales.

En el reciclaje de escombros de construcción cerámica, de arena y piedra, concretos y orgamasa, se debe tener presente que la calidad de los agregados obtenidos puede ser muy variable e inferior a la de los agregados convencionales. El material reciclado puede usarse directamente como agregado o mezclarse con cemento para producir concreto. A la hora de aplicar las normas técnicas tradicionales de agregados para concreto y orgamasa, los agregados reciclados pueden no satisfacer algunos valores límite especificados, principalmente si



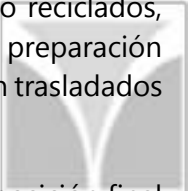
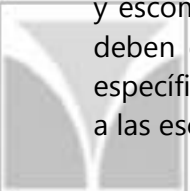
proceden de materiales cerámicos (aunque esto depende, en alguna medida, de la separación adecuada de residuos). Por estas razones, se recomienda utilizar el agregado reciclado en elementos no estructurales, como por ejemplo: bloques de concreto de ventilación, sub-base de pavimento, así como también en guías y cunetas.



El relleno de inertes para escombros alivia los botaderos tradicionales y permite gerenciar adecuadamente el reaprovechamiento de los escombros, ya sea como material reciclado o no.

Disposición final

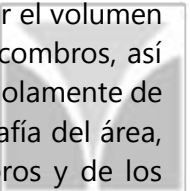
Las escombreras son lugares destinados a la eliminación de los restos de demolición no aprovechables y los escombros (materiales inertes). Es preferible utilizar áreas naturales, aunque en este caso los aspectos de impacto ambiental - como la dirección del viento y la contaminación de aguas subterráneas- no son significativos, debido a las características inertes de los materiales. Es recomendable que el Estado y los gobiernos locales elaboren planes de zonificación para este tipo de función, de manera que se tenga claro cuáles zonas son más aptas para ello y en cuáles puntos sensibles no debe permitirse.



Los materiales que tienen como destino las escombreras son los desperdicios y escombros que, por exceso o por imposibilidad de ser reutilizados o reciclados, deben disponerse en esos sitios. Estos materiales no requieren una preparación específica, pero sí su disposición temporal dentro de la obra mientras son trasladados a las escombreras.

En síntesis, las escombreras son los sitios destinados para la disposición final de los escombros, materiales y elementos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Se busca localizarlas principalmente en áreas cuyo paisaje se encuentra degradado, tales como minas y canteras abandonadas. Se debe considerar siempre que, por los volúmenes que se van a disponer, se requieren áreas extensas, de preferencia en depresiones naturales fuera de cursos de agua o quebradas.

Los siguientes son algunos lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental de escombreras que deben ser tomados en cuenta a la hora de escoger el lugar que se utilice con este fin:

- 
- 
- El tamaño y la forma de las escombreras estará determinado por el volumen de estéril que se removerá para la extracción de estériles y escombros, así como material mineral. Tal cantidad de material dependerá no solamente de la estructura geológica del sitio de construcción y de la topografía del área, sino también del valor económico de la remoción de escombros y de los costos de extracción del estéril.

- Se deben definir las medidas de mitigación y manejo para disminuir el impacto paisajístico, de ruido y calidad del aire. Se debe considerar el uso de barreras visuales.
- Para establecer los sitios de las escombreras, se requiere tener en cuenta la zonificación ambiental, evitar las áreas más sensibles, que el sitio proyectado permita la disposición de los escombros de una manera económica, y que se puedan prevenir y minimizar los efectos del impacto ambiental.
- Se deben determinar las obras de drenaje que sean requeridas tanto en el interior de la escombrera como en su perímetro, para garantizar la adecuada circulación del agua.
- No se acepta descargar materiales o elementos mezclados con otros residuos como basura, residuos líquidos, tóxicos, peligrosos, hidrocarburos o material que estuviera en contacto con ellos (Organización Panamericana de la Salud, 2002).
- Las salidas de vagonetas del sitio de las obras y del sitio de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con "SALIDA DE EQUIPO PESADO".
- Las escombreras de estériles requieren revisiones periódicas, con el fin de detectar fallas en la formación y procurar su relleno; conforme se vaya terminando la escombrera, se debe exponer la menor área posible a la dirección predominante del viento.

Es importante tener en cuenta los cambios en el patrón de uso de las tierras y las afectaciones potenciales del recurso agua para atender las necesidades de irrigación e, incluso, de consumo humano (desviación o contaminación de fuentes de agua, riesgo de sedimentación y alteración de la disponibilidad del recurso en términos de cantidad y de calidad).

Paralelo a su avance y desarrollo, se considera conveniente establecer barreras vivas que permitan minimizar el impacto visual y la contaminación del aire por emisión de partículas en suspensión originadas por la erosión eólica.

Las escombreras de estériles deben ser ubicadas lejos de toda fuente o cuerpo de agua, y tienen que considerarse las condiciones hidrográficas locales (inundaciones, nivel freático, nivel de escorrentía superficial y nivel de drenajes superficiales). El dimensionamiento físico debe contar con la suficiente capacidad para manejar el total de estériles y escombros que se planea depositar allí, y permitir el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía, así como causar el menor impacto visual.

En el momento del cierre y abandono de la escombrera, se determinan actividades para la recuperación de suelos intervenidos, incluidas la revegetación y el control de erosión.



Resumiendo, preparación del sitio y construcción

- Los residuos sólidos del personal de obra estarán constituidos básicamente por bolsas de papel y plástico, papel, envases diversos (vidrio, PET, aluminio), restos de alimentos etc.; el factor de generación es de 0.450 kg/persona/día.
- Para su manejo se colocarán tambos de 200 litros resistentes a la intemperie, libres de perforaciones y con tapa hermética, siendo recolectados diariamente y dispuestos en sitios autorizados.
- El material de demolición en su composición incluirá ladrillos, concreto solidificado, suelo, piedras, etc., estimándose un volumen a generar de 2,400 m³; su transporte se realizará en camiones de volteo al sitio de disposición final.

Operación y mantenimiento

Residuos de operación y mantenimiento, como trapos impregnados con grasa, aceite o solventes de limpieza, materiales absorbentes y otros, se dispondrán temporalmente en un almacén de residuos peligrosos de la empresa, la cual cumple con las disposiciones ambientales vigentes.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Preparación del sitio y construcción

Se generarán desechos orgánicos producto del uso de letrinas, estimándose un volumen aproximado de 0.30 kg/día por persona; el retiro del material se llevará a cabo cada tercer día, siendo el encargado de su mantenimiento y disposición final la empresa arrendadora.

Operación y mantenimiento

Como parte del diagnóstico del estado de los equipos y motores, es necesario conocer el estado del aceite de lubricación; aunque este tiene la capacidad de mantener sus propiedades originales por largos períodos, deberá ser reemplazado si no cumple con los parámetros operativos.

De acuerdo con el manual de Instrucción Técnica de los equipos TA-1000-099C, Modo de Proceder para ensayar la duración del aceite especifica de instalación, se tiene la siguiente información:

Apartado 2.1 Intervalo de cambio de aceite (después de la puesta en servicio del motor o bien después de una reconstrucción del motor y después de mejoras en el motor)

- Clase de gas combustible A: Muestras de aceite a intervalos de 150 horas de funcionamiento
- Clase de gas combustible B y C: Muestras de aceite a intervalos de 75 horas de funcionamiento

En el apartado 3 Explicaciones, se tiene lo siguiente:



Vida útil del aceite

El aceite lubricante de los motores de combustión interna está sujeto a modificaciones y envejecimiento en función de la aplicación. Se deberá cambiar el aceite antes de que pierda la capacidad de cumplir con su función.

La vida útil de una carga de aceite lubricante depende de diversos factores. Tienen un efecto determinante en la vida útil del aceite:

- Consumo de aceite
- Solicitación térmica del aceite
- Solicitación mecánica del aceite
- Volumen de aceite de circulación
- Composición del gas combustible
- Marca del aceite lubricante

Cuando se funcione con un gas diferente al gas natural (clase de gas combustible B y C), deberá contarse con que, en función de la calidad del gas combustible, la vida útil del aceite podrá acortarse claramente respecto al funcionamiento con gas natural (clase de gas combustible A).

Cambio de aceite

En cada cambio de aceite debe procurarse que el volumen de aceite que queda en el motor sea lo menor posible. Esto implica la sustitución del filtro de aceite, el vaciado del radiador de aceite, etcétera.

Si se cambia a un aceite de distinta marca, deberá reducirse al máximo el volumen de aceite que queda en el motor y en el depósito de reserva. De mezclarse aceites, diversos valores característicos del aceite no podrán interpretarse correctamente.

Análisis de aceite

El cliente debe archivar los informes de los análisis y ponerlos a disposición de GE Jenbacher si así se le solicita.

Depósito auxiliar

Si la vida útil del aceite no es satisfactoria, mediante un depósito de aceite auxiliar puede aumentarse el contenido de aceite de motor y con ello prolongarse la vida útil del aceite.

De acuerdo con el manual de Instrucción Técnica **TA-1000-0201**, Productos anticongelantes y control del refrigerante se tiene lo siguiente:

Apartado 1 Generalidades

Para los motores GE Jenbacher, se utiliza como refrigerante una solución acuosa. Para los circuitos de refrigeración de los motores GE Jenbacher, se requiere la adición de inhibidores de la corrosión y anticongelantes de base etileno.

Los anticongelantes están disponibles como concentrado y/o ya premezclados en dilución apta para el uso.



GE Jenbacher recomienda expresamente añadir un anticongelante al agua de refrigeración, incluso aunque no sea necesaria una protección anticongelante. El control de la concentración exigida es muy sencillo en los productos anticongelantes y debe efectuarse in situ mediante un refractómetro.



Los anticongelantes ya contienen inhibidores de la corrosión. Para que exista en todo momento una concentración suficiente de inhibidores de la corrosión, debe respetarse la concentración mínima de anticongelante indicada por el fabricante. La concentración mínima necesaria está indicada en la descripción del producto. Incumplir la concentración mínima causa corrosión.

La concentración máxima admisible del anticongelante se rige por el diseño de los circuitos de refrigeración y debe consultarse en la «Descripción técnica», punto «Recuperación de calor».

Según la tecnología de inhibidores de la corrosión que se aplique, los fabricantes del producto recomiendan cambiar el refrigerante cada 2 a 5 años. Esto solo son recomendaciones de tipo general. Por razón de los diversos campos de aplicación y condiciones de funcionamiento en los que se utilizan los motores de GE Jenbacher, puede ser necesario sustituir antes el refrigerante. Una vez que los inhibidores de la corrosión estén consumidos en el refrigerante, eso no significa que ya no exista ninguna protección contra la corrosión, sino un claro aumento del peligro de corrosión.



Por ello es necesario analizar con regularidad el refrigerante en cuanto a que tenga una protección anticongelante y una protector contra la corrosión suficiente y a que la calidad del agua siga siendo la adecuada.



Apartado 2, Control del refrigerante

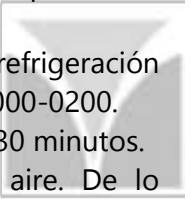
- Análisis de la protección anticongelante mediante refractómetro: al menos cada tres meses. Si el contenido en glicol está dentro del intervalo prescrito, seguirán existiendo suficientes inhibidores de la corrosión.
- Análisis de la calidad del agua a la que se adiciona agente anticongelante: anualmente (valores límite, véase la instrucción técnica TA 1000-0200).
- Si se usan productos premezclados (premezcla, lista para usar), puede prescindirse del control de la calidad del agua.

Apartado 3 Cambio del refrigerante

- 
- Cambie los refrigerantes con productos anticorrosión de tecnología OAT como muy tarde cada 5 años.
 - Cambie los refrigerantes con productos anticorrosión minerales como muy tarde cada 2 años.
 - Si con seguridad no es necesario un agente anticongelante, bastará con añadir solo un protector contra la corrosión al refrigerante. (Productos: véase la instrucción técnica 1000-0204)
- 



Apartado 4 Indicaciones para el llenado del circuito de refrigeración para componentes acondicionadores de la zona

- 
- Antes de añadir el anticongelante, limpie a fondo todo el sistema de refrigeración, enjuagando con agua y, a continuación, compruebe la estanquidad del sistema.
 - Añada la cantidad necesaria de anticongelante al sistema de refrigeración y complete con agua conforme a la instrucción técnica n.º 1000-0200.
 - Después del llenado, haga funcionar el motor durante unos 30 minutos.
 - El sistema de refrigeración tiene que estar purgado de aire. De lo contrario, en la zona con aire se producirá corrosión.
- 

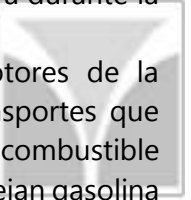
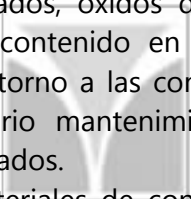
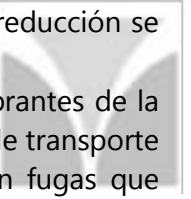
En relación a la generación de aguas sanitarias, tenemos que la planta no contará con servicios sanitarios propios; la empresa cuenta con instalaciones debidamente habilitadas para sus trabajadores, por lo que el proyecto de criogénica no implicará ampliaciones para su operación.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA



Preparación del sitio y construcción

Las principales actividades generadoras de contaminantes a la atmósfera durante la etapa son:

- 
- Emisiones de gases producto de la combustión de los motores de la maquinaria durante el proceso constructivo y de los autotransportes que trasladarán los suministros de obra. La emisión dependerá del combustible empleado por el motor: gasolina o diesel. Las unidades que manejan gasolina como carburante emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de azufre; las emisiones de los vehículos con motores de ciclo diesel son partículas sólidas (hollín), hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso proveniente del azufre contenido en el combustible. La reducción de contaminantes estará entorno a las condiciones de funcionamiento de los motores, siendo necesario mantenimiento previo (afinación/cambio de aceite) en talleres autorizados.
 - El transporte de los materiales de construcción se realizará en camiones cubiertos con lona y de preferencia humedecidos para evitar la dispersión de polvos y partículas.
 - El movimiento de tierras generará polvos en suspensión, cuya reducción se logrará mediante el riego de las superficies de trabajo.
 - Del mismo modo durante la carga y acarreo del materiales sobrantes de la obra civil se generaran polvos; será necesario que las unidades de transporte sean cubiertas con lonas, así como verificar que no presenten fugas que dispersen el material durante su traslado al sitio de disposición final.
- 
- 
- 
- 

- Se presentarán polvos y partículas derivados del proceso de demolición; el control de tales emisiones se efectuará al considerar:
 - El humedecer la estructura antes y durante la demolición.
 - Si hay emisiones de polvo visible, el procedimiento se considerará como no adecuado; el criterio será "no emisiones visibles".

Operación y mantenimiento

De acuerdo con el manual de Instrucción Técnica TA-2108-0031 Operación en Isla Generalidades, se menciona en el apartado 8.2 Emisiones motores de gas, lo siguiente:

"El funcionamiento en isla tiene lugar, estando activa la regulación de las emisiones, con una emisión de gases de escape definida de 500 mg/Nm³ @5% de O₂ NO_x, independientemente de las emisiones que se exijan en el funcionamiento en paralelo a la red. Mediante parámetros del sistema de mando del motor se hace posible que en la transición al funcionamiento en isla se produzca un cambio automático a emisiones más elevadas. Esto trae consigo en toda la gama de potencias una calidad de regulación algo mejor, mayores capacidades de enganche de cargas y un aumento de la disponibilidad. El cambio es parametrizable, pero no obligatorio.

Si se desea que las emisiones se mantengan por debajo del valor mencionado anteriormente, p. ej., 250 mg/Nm³ @5%O₂ NO_x, será necesaria una autorización especial."

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

Preparación del sitio y construcción

Otro contaminante debido a la participación de maquinaria pesada es el ruido; para obtener niveles sonoros bajo valores de referencia, se sugiere el empleo de maquinaria con tecnología silenciosa o bien equipo en buen estado de mantenimiento.

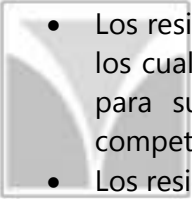
Operación y mantenimiento

Los equipos se ubicarán dentro de un recinto con compartimiento estándar de protección acústica, lo que evitará la generación de ruido perimetral superior a los límites máximos establecidos. Además de puertas insonorizadas para minimizar la transmisión de la energía acústica (sonido) a través de ellas. Las puertas insonorizadas son diseñadas bien para permitir insonorizar los recintos que delimitan (minimizando la percepción dentro de dichos recintos de sonidos provenientes desde fuera de los mismos, por ejemplo en estudios de grabación, radio o de TV), o bien para evitar que los sonidos provenientes de determinados recintos puedan ser captados en su exterior.



Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

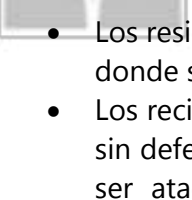
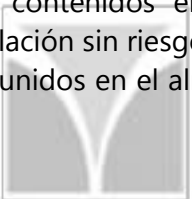
Los residuos sólidos generados durante la construcción se dispondrán de acuerdo a su naturaleza, en la forma siguiente:

- 
- Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los sitios señalados por la autoridad local competente.
 - Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, deberán separarse y enviarse a empresas que los aprovechen o depositarse en lugares autorizados.
 - El material producto de las excavaciones y despalme que no se utilice en los rellenos y en general todos los residuos que no sean reutilizados, serán enviados fuera del área de la obra, para ser destinados a los sitios que designen las autoridades competentes.
- 

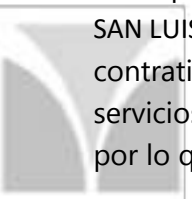
Preparación del sitio y construcción.

Los residuos no peligrosos generados por el proyecto serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano.

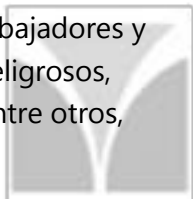
Para el desarrollo de la obra civil el contratista dará mantenimiento a la maquinaria previa operación dentro de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ”; bajo tal consideración la etapa no generará residuos peligrosos. En caso de tener algún elemento considerado como residuo peligroso (aceites gastados, estopas impregnadas), el contratista procederá de acuerdo a lo siguiente:

- 
- Los residuos peligrosos serán reunidos en el área asignada como almacén temporal, donde se acumularán por separado, debidamente identificados.
 - Los recipientes que contendrán los residuos se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fuga alguna. Serán de materiales no susceptibles de ser atacados por los residuos contenidos en ellos; los envases y sus cierres herméticos permitirán la manipulación sin riesgo alguno.
 - Todos los residuos peligrosos reunidos en el almacén temporal, serán dispuestos a través de empresas autorizadas.
- 

Operación y mantenimiento



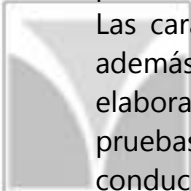
La empresa “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” tiene instalaciones debidamente habilitadas para trabajadores y contratistas tales como: oficinas, almacén de materiales, de residuos peligrosos, servicios sanitarios, regaderas, comedor y talleres de mantenimiento entre otros, por lo que no se requerirán ampliaciones para la operación.



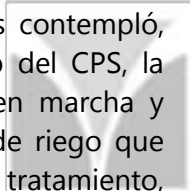


Tratamiento de Aguas Residuales.

Para el caso de empresas con procesos que demanden grandes cantidades de agua, será viable su instalación siempre y cuando se convenga el uso de aguas tratadas provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales de Tanque Tenorio.



Las características del proyecto de la PTAR Tenorio – Villa de Reyes contempló, además de la operación y mantenimiento de la planta por el plazo del CPS, la elaboración de los proyectos ejecutivos y la construcción, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de: 24.6 km de colectores; del sistema de riego que conduce el agua residual tratada a las zonas agrícolas; y del sistema de tratamiento, el cual considera un tratamiento primario de 1.05 m³/s, de los cuales 0.45 m³/s reciben tratamiento secundario avanzado y son conducidos a la central termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad para su reciclaje en el sistema de enfriamiento; y los 0.6 m³/s restantes, se utilizan en el riego agrícola.





VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO



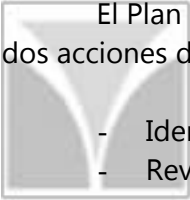
En el presente capítulo se analiza la concordancia entre el proyecto y los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos. Como producto del análisis se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el proyecto que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

Análisis de instrumentos de planeación y de regulación del uso del suelo



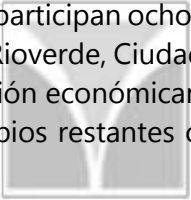
Plan Estatal de Desarrollo

El Plan Estatal de Desarrollo contempla bajo la perspectiva de sus grandes retos, dos acciones donde la sociedad potosina requiere un avance firme:

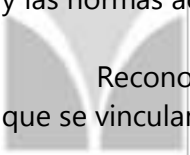


- Identificar y aprovechar los grandes potenciales del Estado y los de sus regiones.
- Revertir las dinámicas de la pobreza, abriendo oportunidades reales de desarrollo social, especialmente en las zonas rurales.

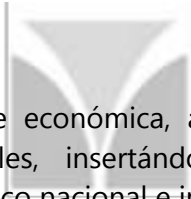
En este sentido sobresale el reto económico, reconociéndose que sólo en la zona Centro del Estado se genera casi el 86% del valor bruto de la producción manufacturera y el 77% de los empleos industriales. En ello participan ocho municipios: San Luis Potosí, Soledad de Graciano, Ciudad Valles, Matehuala, Rioverde, Ciudad Fernández, Ebano y Tamazunchale, donde se concentra el 61% de la población económicamente activa y participan con el 85% del PIB estatal, mientras que 50 municipios restantes comparten 39% de dicha población, generando sólo el 15% del producto.

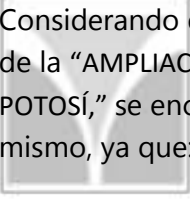


Por su parte, el reto ambiental define la necesidad de una cultura ecológica responsable que identifique adecuadamente los recursos susceptibles de aprovechamiento y las normas aceptables para ello.



Reconocidos estos retos, el Plan Estatal de Desarrollo plantea los siguientes objetivos que se vinculan con el proyecto en cuestión:

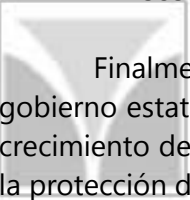
- 
- a) Ampliar y dinamizar la base económica, a partir del fortalecimiento de las vocaciones productivas estatales, insertándola exitosamente en las nuevas condiciones del cambio económico nacional e internacional.
 - b) Proteger el equilibrio ecológico del Estado, preservando y mejorando el ambiente.



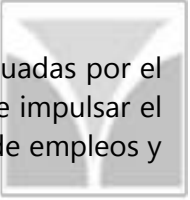
Considerando estas bases del Plan Estatal de Desarrollo, puede sostenerse que el Proyecto de la “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” se encuentra vinculado de forma directa con las directrices estratégicas del mismo, ya que:



- por una parte establece una dinamización de la economía local y estatal, puesto que la inversión realizada en la nave industrial derivará directamente en creación de empleo tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación y mantenimiento de la planta
- por otra parte emplea una distribución eficiente energéticamente para el abastecimiento eléctrico y térmico de la planta de producción asociada a la criogénica, ya que la tecnología de la criogénica permite que, empleando una única fuente de energía primaria (en este caso gas natural), se genere por una parte energía eléctrica y por otra parte energía térmica (en este caso en forma de agua caliente). De esta manera se promueve una cultura ambiental que ayuda a garantizar la conservación de los recursos naturales del Estado, y el desarrollo sostenible.



Finalmente, resulta notable que durante las consultas ciudadanas efectuadas por el gobierno estatal, se planteó una importante preocupación por la necesidad de impulsar el crecimiento del sector industrial bajo premisas que favorezcan la generación de empleos y la protección de los recursos naturales.



Planes Municipales de Desarrollo Urbano o del Centro de Población

Para la zona del proyecto existe el **Plan Municipal de Desarrollo SLP 2018-2021**, que define Una primera condición en la formulación del Plan Municipal de Desarrollo sobre la que habrán de organizarse los resultados del conjunto temático sujeto a la Consulta Pública es la que corresponde con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo de San Luis Potosí. En este primer ejercicio es imperativo incluir a los objetivos del Desarrollo, los planteamientos que se han venido haciendo en materia municipal, como se describen en la siguiente Tabla.:





Plan Estatal de Desarrollo		Proyecto de Gobierno
Eje 1. San Luis Próspero	1.1 Más y mejores empleos 1.2 Impulso al desarrollo industrial 1.3 Desarrollo turístico, comercial, servicios y minería 1.4 Desarrollo agropecuario y agroindustrial 1.5 Infraestructura, desarrollo urbano y movilidad	Incrementar la participación del Gobierno Municipal en la competitividad de la Ciudad, mejorando los procesos normativos y de regulación.
Eje 2 San Luis Incluyente	2.1 Combate a la pobreza 2.2 Salud y alimentación 2.3 Educación, cultura y deporte 2.4 Políticas de equidad	Desarrollar programas de apoyo solidario a sectores en condición de vulnerabilidad, establecer condiciones de accesibilidad e inclusión. Realizar acciones para la igualdad sustantiva entre hombres y mujeres.
Eje 3 San Luis Sustentable	3.1 Recursos forestales, conservación de suelos y biodiversidad 3.2 Agua y reservas hidrológicas 3.3 Gestión integral de residuos	Desarrollar planes y programas estratégicos de movilidad, desarrollo urbano y crecimiento ordenado de la Ciudad.

En este sentido, el Eje 1, San Luis Próspero y generador de empleos refiere en su diagnóstico que se cuenta con áreas específicas para el desarrollo industrial ubicadas en puntos estratégicos donde confluyen las vías férreas y ejes carreteros, la Zona Industrial.

Por ello el objetivo será impulsar el desarrollo económico, industrial y comercial en beneficio de la sociedad incrementado el nivel y calidad de vida de la población, teniendo como prioridad considerar la capacitación de mano de obra calificada para la industria metalmecánica. Al respecto se proponen tres estrategias:

- Concertar con las empresas el derecho de preferencia de la mano de obra del Municipio de San Luis Potosí.
- Creación de bolsa de trabajo con mano de obra y profesionales del municipio.
- Convenios de capacitación con las empresas ubicadas en el municipio.

El mismo plan asume la responsabilidad de crear y favorecer la permanencia de las micro, pequeñas y medianas empresas, valorando el rol de este segmento en la economía como entidades estratégicas para mantener y fortalecer el empleo formal, generador de riqueza y bienestar.

Vinculación: El proyecto que se pone a evaluación a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es acorde a estas políticas del Plan de Desarrollo Municipal

actualmente vigente, al generar empleos directa e indirectamente con la instalación de la “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” ubicado en un área específica para el desarrollo industrial.

Zona Industrial Noreste (de uso pesado compatible con industria mediana).

En donde se localiza la zona Industrial y dentro del cual se ubica la “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” El polígono de cobertura del Plan Centro de Población Estratégico para las Ciudades de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez se localiza al norponiente del municipio de San Luis Potosí y abarca, a su vez, diversos polígonos

El polígono contiene también áreas destinadas al amortiguamiento entre las actividades industriales y otros usos, así como áreas de conservación, preservación y protección de los recursos naturales y áreas destinadas a la recarga del acuífero y a la captación de aguas pluviales.

Zona industrial centro

Incluye diversas superficies: Las que se ubican al norponiente y norte del polígono correspondiente al centro de población Villa de Reyes; las que se localizan al interior dicho polígono, en el área intermedia entre la termoeléctrica y el poniente del centro de población. Estas zonas para uso industrial serán, preferentemente de tipo ligero, además podrán estar destinadas a depósitos, bodegas, almacenes y usos agroindustriales, funcionarán como una articulación, la cual permitirá la transición entre el uso industrial y habitacional.

Zona industrial sur

Esta corresponde a las instalaciones de la PRONAL, y su zona colindante. En esta se optará por una política de restauración del medio, buscando el alineamiento a la regulación correspondiente y el tratamiento de las áreas afectadas.

En este sentido, el Plan contempla como estrategia industrial el contemplar al uso de suelo industrial, con la finalidad de que las empresas industriales se localicen en sitios especiales para su desarrollo, evitando la proliferación de instalaciones industriales al margen del planeamiento, estableciéndose áreas de ubicación para cumplir con la vocación y uso de las diferentes actividades industriales.

Dentro de sus directrices económicas el Plan también reconoce el la transformación reciente del perfil económico del municipio de Villa de Reyes y en particular el papel preponderante y estratégico que ha tomado el desarrollo industrial automotriz en la economía municipal, a raíz de la instalación de las dos grandes empresas General Motors y BMW, por lo que se contempla, a la par del desarrollo industrial, el impulso a otros sectores estratégicos (agroindustrial, turístico, de servicios), con las potencialidades preexistentes.



Esta estrategia permitirá fortalecer la economía municipal y protegerla de posibles impactos de las transformaciones económicas globales y nacionales.

Vinculación: La instalación de la “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” está en concordancia con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí al respetar el uso de suelo industrial para su establecimiento, fortaleciendo la economía local al mismo tiempo que se observan los criterios de sustentabilidad y calidad de vida para los habitantes de las localidades vecinas.

Plan de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2001-2020.

El Plan de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí es una herramienta técnica a ser aplicada tanto por las autoridades como por la ciudadanía, que permitirá satisfacer las necesidades de planeación y regulación en el ámbito urbano estatal en el umbral del periodo considerado, teniendo en cuenta las tendencias previstas de aumento poblacional, aumento de la polarización económica, migración y dispersión de la población. Estas tendencias no pueden revertirse, pero sí pueden disminuirse y conducirse a través de estrategias de largo plazo que corresponde fijar al gobierno estatal de acuerdo a las competencias que le fija la normatividad nacional en materia de planeación del desarrollo urbano entre las que se encuentran; la construcción de infraestructura, la dotación de servicios, la especialización microregional, la inversión productiva, y las funciones que corresponde jugar a los centros de población en el futuro.

Así pues, los principales objetivos del Plan de Desarrollo Urbano 2001-2020 del Estado de San Luis Potosí son:

- Conformar el Sistema Estatal de Centros de Población.
- Ampliar y mejorar la infraestructura, equipamiento y servicios públicos de cobertura regional y estatal.
- Proveer un marco estratégico para la modificación de las tendencias de localización de las actividades económicas y de la población, a fin de inducir un desarrollo regional urbano equilibrado.
- Fortalecer la capacidad de los municipios para propiciar un crecimiento ordenado de sus centros de población.

Vinculación del PDUE-SLP con el proyecto de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” Por la ubicación en la que se encuentra la industria objeto del proyecto en cuestión, le afecta totalmente lo descrito en el mencionado Plan. De hecho, el propio municipio de San Luis Potosí posee ya un instrumento de planeación en el ámbito urbano, en concreto el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, cuyas afecciones con el proyecto ya se han descrito en el punto anterior.



ORDENAMIENTO	VINCULACIÓN
Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2000-2020. Este corredor pretende sinergizar las localidades que se encuentran a lo largo de la carretera No. 57, que es el corredor del TLC, integrando las microregiones San Luis Sur, San Luis Norte, Altiplano Centro y Altiplano Este. Se pretende vincular los proyectos de infraestructura, sociales y productivos a fin de lograr mayor eficiencia en el reparto de los recursos públicos, así como fomentar cadenas productivas que lleven a una mayor competitividad. En este corredor, se pretende que los centros de población beneficiados sean: • Armadillo • Cerro de San Pedro • El Huizache • La Pila Matehuala • San Luis Potosí • San Nicolás Tolentino • Real de Catorce • Rioverde • Tierranueva • Vanegas • Villa de Arista • Villa de Guadalupe • Villa de la Paz • Villa de Zaragoza • Villa de Reyes • Villa Hidalgo • Zaragoza Se espera impulsar proyectos de tipo industrial, proyectos sostenibles de minería; turismo y proyectos comerciales y de servicios.	El proyecto de la <u>"AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,"</u> forma parte del equipamiento de una de las empresas de la zona en estudio en el municipio de San Luis Potosí, por lo cual la vinculación con el Plan estatal de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2000-220 se da precisamente en las acciones comprendidas en el citado ordenamiento.

Regiones prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

La CONABIO ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. En este sentido se presentan aquellas que guardan cierta relación geográfica con el proyecto en cuestión, es decir:

- Regiones hidrológicas prioritarias.
- Regiones terrestres prioritarias.

Las regiones hidrológicas y terrestres prioritarias presentes en el Estado de San Luis Potosí, son las siguientes:

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS		
REGIÓN	DISTANCIA DEL PROYECTO	RELACIÓN
Camacho-Gruñidora, que también abarca parte de los estados de Zacatecas y Durango	Aprox. 250 km al Noroeste	No guarda relación
Venado-Moctezuma	Aprox. a 180 km al Noroeste	No guarda relación
Lago de la Media Luna	Aprox. a 90 km al Noreste, en su porción más cercana	No guarda relación
Confluencia de las Huastecas, que abarca también parte de los estados de Veracruz, Hidalgo y Querétaro	Aprox. a 50 km al Noreste, en su porción más cercana	No guarda relación

La zona de proyecto no se encuentra dentro de alguna de estas regiones, ni tampoco guarda relación directa por alguna afectación en el entorno natural, debido a su distancia y ubicación topográfica.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS		
REGIÓN	DISTANCIA DEL PROYECTO	RELACIÓN
Sierra de Álvarez	Aprox. a 50 km al Noreste, en su porción más cercana	No guarda relación
Llanura del Río Verde	Aprox. a 90 km al Noreste, en su porción más cercana	No guarda relación
Pastizales gipsófilos de Matehuala, abarcando también parte del estado de Nuevo León	Aprox. a 142 km al Norte, en su porción más cercana	No guarda relación
El Huizache, que también abarca parte de los estado de Nuevo León y Tamaulipas	Aprox. a 145 km al Norte, en su porción más cercana	No guarda relación

También en este caso, la zona del proyecto se encuentra fuera de estas regiones.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas reporta en su listado nacional que en el estado de San Luis Potosí se ubican las siguientes:

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS		
ANP	DISTANCIA DEL PROYECTO	RELACIÓN
Parque Nacional El Gogorrón	Aproximadamente a 40 km al Sur, en su porción más cercana	No guarda relación
Parque Nacional El Potosí	Aproximadamente a 80 km al Este, en su porción más cercana	No guarda relación
Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa	Aproximadamente a 150 km al Este, en su porción más cercana	No guarda relación

Estas Áreas Naturales Protegidas se ubican a distancias considerables de la ubicación física del proyecto, de modo que se considera que no guardan relación.

Análisis de instrumentos jurídicos y normativos

En la presente sección se analizan diversos instrumentos normativos aplicables al proyecto en cuestión, mismos que se indican a continuación.

- LGEEPA y su Reglamento (Impacto Ambiental).
- Normas Oficiales Mexicanas.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos en materia de evaluación de impacto ambiental

En relación con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el proyecto tiene relación con las siguientes disposiciones de la LGEEPA:

- ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Párrafo reformado DOF 23-02-2005.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos

naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en

aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la

producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

Fracción reformada DOF 24-05-2013

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o

restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la

protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los

costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad

- Art. 111. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera, en cuanto al cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, y la utilización de nuevas tecnologías para reducir las emisiones.

El proyecto incluye el dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes y el uso de tecnología de vanguardia en el control de emisiones contaminantes de los motores de criogénica.

- Art. 155. Ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual. El proyecto dispondrá de las medidas de mitigación necesarias para cumplir con los niveles de ruido exigibles en los lindes de la propiedad, y con las vibraciones adecuadas. La energía térmica generada se aprovechará en el propio proceso de producción de la fábrica. En cuanto al resto, se puede asegurar que el proyecto no provocará este tipo de afectaciones.

- Punto 5° del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, establece en su artículo 5 el tipo de obras y actividades que requieren la autorización de la



Secretaría de Medioambiente y Recursos naturales, en materia de impacto ambiental, entre las que se incluyen las naves de distribución y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW. En este sentido el proyecto da cumplimiento a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante la Delegación Federal la SEMARNAT en el Estado de San Luis Potosí.



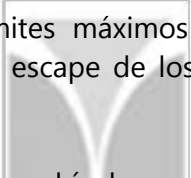
Normas Oficiales Mexicanas (NOM)



- Contaminación atmosférica/emisiones:

a) Aplicable a fuentes móviles: vehículos

NOM-041-SEMARNAT-2015. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustibles.



Vinculación con el proyecto: Los vehículos a utilizar en la construcción como en la operación, quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben ser sujetos a los programas de verificación locales.

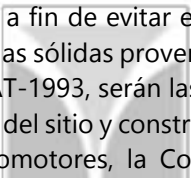


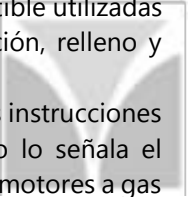
NOM-043-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de emisión a la atmósfera.



Vinculación con el proyecto: Tanto en las obras de construcción como en la operación del proyecto, podrán generarse partículas, para lo cual se llevarán a cabo las acciones para evitar sobrepasar los niveles establecidos en esta disposición.

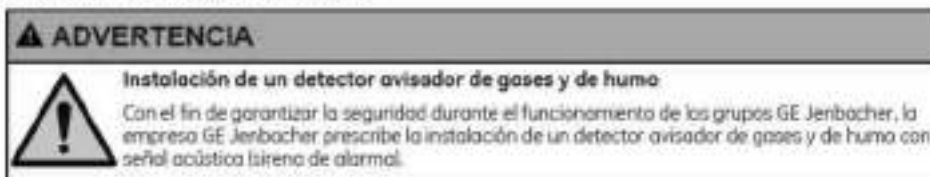
Las acciones que se llevarán a cabo a fin de evitar exceder los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de emisión a la atmósfera, según se señala en la NOM-043-SEMARNAT-1993, serán las siguientes:



- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, para las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, la Contratista presentará al promovente un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, ya que actualmente no existen en el país normas que regulen las emisiones a la atmósfera debido a la maquinaria equipada con motores diésel o por los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible utilizadas en la industria de la construcción y que sirven para trabajos de excavación, relleno y compactación del suelo.
 - Durante la etapa de operación y mantenimiento, el promovente seguirá las instrucciones técnicas contenidas en las guías respectivas de los equipos, tales como lo señala el documento TA-1100-0110, Condiciones básicas para el funcionamiento de motores a gas
- 
- 

de GE Jenbacher, en su apartado 8, en el cual se indica la instalación de un detector avisador de gases y de humo.

8 Detector avisador de gases y de humo



Con ello se persiguen los siguientes objetivos:

- Mediante la instalación de sensores de gas carburante debe impedirse la formación de atmósferas explosivas cuando se apaga el motor y deja de estar en funcionamiento la ventilación (excepto el aire de circulación).
- La función de los detectores de humo es detectar incendios.
- Los sensores de gas CO sirven para proteger a los trabajadores de intoxicaciones o asfixias.

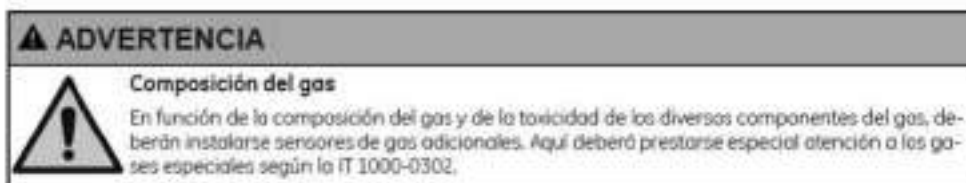
Tipo de gas carburante

Gas distinto al natural

- Al menos dos sensores por cada GRUPO instalado,
- Montados en un lugar adecuado cerca de la rampa de regulación de la presión de gas (deberán tenerse en cuenta diversos factores, como la densidad del gas y el comportamiento del gas en función de la temperatura ambiente, la situación de ventilación, etcétera).

En instalaciones con compresor del gas de la antecámara deberá instalarse para todos los tipos de gas carburante un sensor de gas adicional sobre el compresor.

Los sensores de gas carburante se deberán proyectar de acuerdo con los componentes específicos del gas (toxicidad observada). Deberán registrarse y guardarse los resultados del análisis del gas.



Si el gas carburante contiene CO (monóxido de carbono) y se cumple una de las condiciones 1, 2 o 3:

1. el gas no contiene sustancias olorosas y el contenido de CO en el gas carburante es $> 0\%$;
2. el gas contiene una sustancia olorosa y el contenido de CO en el gas carburante es $> 0,5\%$;

3. en zonas donde permanezcan personas, en especial en zonas peligrosas (cerca de componentes que contengan o transporten gas); deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos para los sensores de gas CO (cantidad y posición):

- Al menos dos sensores por cada motor instalado,
- Montaje a una altura entre 1,5 m y 1,7 m.

Las instalaciones que funcionen con gases especiales según la IT 1000-0302 deberán ser dotadas adicionalmente con sensores de gas especiales.

La posición, el número y el tipo de los sensores de humo adecuados se deberán especificar teniendo en cuenta la planta, la ventilación y las exigencias derivadas de la valoración del riesgo. Véase al respecto también la IT 2300-0005.

- Durante la etapa de abandono del sitio, al igual que en la etapa de preparación del sitio y construcción, para las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, la Contratista presentará al promovente un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, ya que actualmente no existen en el país normas que regulen las emisiones a la atmósfera debido a la maquinaria equipada con motores diésel o por los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible utilizadas en la industria de la construcción y que sirven para trabajos de desmantelamiento o demolición de la estructura y retiro de maquinaria y equipos.

NOM-044-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg equipadas con este tipo de motores.

Vinculación con el proyecto: Los vehículos a utilizar en la construcción como en la operación, quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben ser sujetos a los programas de verificación locales.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Vinculación con el proyecto: Los vehículos a utilizar en la construcción como en la operación, quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben ser sujetos a los programas de verificación locales.

b) Aplicable a fuentes fijas: chimeneas de los motores de criogénica.

NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica. Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

Vinculación con el proyecto:

La citada NOM establece los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto, en función de la capacidad térmica nominal del equipo, del tipo de combustible, de la ubicación de la fuente fija y de las condiciones de referencia.

Para la potencia térmica nominal de la instalación ($3 \times 4.5 \text{ MWt} = 13.6 \text{ MWt}$, que es equivalente a 49 GJ/h), el tipo de combustible empleado (gas natural) y la zona donde se ubicará la misma (Estado de San Luis Potosí), los niveles de emisión máximos permisibles que les corresponde a los nuevos motores de combustión interna, serán:

- | | |
|-------------------------|---|
| - Opacidad | No aplica |
| - Partículas | No aplica |
| - SO₂ | No aplica |
| - NO_x | 375 ppm,v = 705 mg/m³ |
| - CO | 500 ppm,v = 570 mg/m³ |

Estos límites se establecen como concentraciones en volumen y base seca, en condiciones de referencia de 25°C, 101 325 Pa (1 Atm) y 5% de O₂.

Los motores incluidos en el proyecto tienen emisiones inferiores a las mencionadas.

La medición de las emisiones del humo como número de mancha, monóxido de carbono, partículas, óxidos de nitrógeno y bióxido de azufre deben realizarse con la frecuencia y bajo las condiciones que se indican a continuación:

- | | |
|-------------------|-----------|
| - Humo | No aplica |
| - Partículas | No aplica |
| - SO ₂ | No aplica |
| - NO _x | Anual |
| - CO | Anual |

Por otra parte, los responsables de las fuentes fijas referidas en esta NOM deben llevar la bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y de control de emisiones, ya sea en formato impreso o electrónico, y deberá estar disponible para su revisión por la autoridad ambiental en el ámbito de su competencia.

- Contaminación por ruido:

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. La ejecución del proyecto considera la utilización de vehículos de este tipo, los que en su mayoría son de reciente modelo, lo que implica que se ajusten a los parámetros establecidos en la norma ya que no han sido modificados en su sistema de escape de emisiones.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Las actividades de construcción del proyecto no implican emisión por encima de los parámetros establecidos. En su operación, la nave de distribución cumplirá con los parámetros normados. Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación emitido por fuentes fijas son los siguientes:

- **horario diurno, de 06:00 a 22:00 → 68 dB(A)**
- **horario nocturno, de 22:00 a 06:00 → 65 dB(A)**

- Residuos peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, incluyendo los listados de los mismos y las características que hacen que se consideren como tales. Es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

- Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.
- Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.
- Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).
- Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).
- Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

También se considera peligroso si el residuo no se encuentra en ninguno de los listados pero es regulado por alguno de los otros criterios contemplados en la norma, o en caso que éste presente alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en la siguiente tabla de la NOM. Es decir, el residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en la Norma Oficial

Mexicana: Corrosividad; Reactividad; Explosividad; Toxicidad Ambiental; Inflamabilidad y Biológico-Infecciosa.

Características	Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR)
CORROSIVIDAD	C
REACTIVIDAD	R
EXPLOSIVIDAD	E
TOXICIDAD	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
INFLAMABILIDAD	I
BIOLÓGICO-INFECCIOSO	B

La determinación de residuo peligroso se puede tener por manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo, es decir, en caso de que el generador sepa que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma, o que conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso. Para la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,"

se manifiesta que se tendrán los siguientes residuos:

- Aceites lubricantes gastados (T,I).
- Textiles, principalmente trapos y estopas (T).
- Aceite de lubricación de los motores (T).
- Filtros de aceite (T).

Estos residuos peligrosos generados por la nave de distribución, tales como aceites lubricantes y material impregnado, etc. serán identificados y clasificados de acuerdo a lo que establece esta norma oficial mexicana.

- Fauna y flora

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.

Vinculación con el proyecto: La ubicación del proyecto de "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS

POTOSÍ," que a su vez se encuentra en la zona Industrial, por lo que la posible afección a la flora y fauna silvestre de la zona queda definida en la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental tramitado para el cambio de usos del suelo del citado parque industrial.

ORDENAMIENTO	VINCULACIÓN
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.	Es de observancia obligatoria para las personas físicas y morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma. Por tanto no existe vinculación con esta norma.

Bandos y reglamentos municipales

Existe el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de San Luis Potosí, pero no existen restricciones en materia ambiental ni en uso de suelo asociado al proyecto. Solo existe el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, que prevé la obligatoriedad de la auditoría ambiental a las empresas instaladas en el municipio de acuerdo a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Análisis de programas y planes de desarrollo relativos al ordenamiento ecológico, infraestructuras y energía

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), 7-sept-2012, indicando dentro de qué Región Ecológica y Unidad Biofísica Ambiental se encuentra el área del proyecto.

Atendiendo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) acordado según publicación en DOF en fecha 7-septiembre-2012, se ha determinado que el área del proyecto de "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ," se encuentra dentro de la siguiente Región Ecológica y Unidad Biofísica Ambiental:

REGIÓN ECOLÓGICA: 18.8

UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA: 44. Sierras y llanuras del Norte de Guanajuato.

LOCALIZACIÓN: Norte de Guanajuato y sur de San Luis Potosí.

Tal y como se muestra en el extracto siguiente, del mencionado documento:



	REGION ECOLOGICA: 18.8 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 44. Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato		
	Localización: Norte de Guanajuato y sur de San Luis Potosí		
	Superficie en km²: 17,875.73 km ²	Población Total: 2,080,122 hab	Población Indígena: Otomí de Hidalgo y Querétaro

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 71.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	44 y 130. Crítico				
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable				
Prioridad de Atención:	Media				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
44	Agricultura-Preservación de Flora y Fauna	Ganadería-Minería	Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44



Estrategias a considerar en el UAB 44.

Se describen a continuación las estrategias de actuación que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el programa en la citada UAB 44. Las acciones que se desglosan derivan de los proyectos y programas de los sectores de la Administración Pública Federal, quienes serían los responsables de su ejecución. Las estrategias se dividen en 3 grandes grupos:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación

1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
3. Valoración de los servicios ambientales.

B) Dirigidas al Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los recursos naturales

12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

C) Agua y Saneamiento

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

E) Desarrollo social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. 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.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.



Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

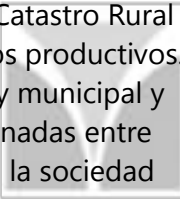
A) Marco jurídico

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.



B) Planeación del ordenamiento territorial

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
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.



Dentro de la extensa área que compone la Unidad Ambiental Biofísica 44 (Sierras y llanuras del norte de Guanajuato), es importante mencionar que la instalación proyectada se encuentra próxima al Parque Nacional del Gogorrón, a unos 10 km hacia el Este.

Otras áreas naturales protegidas del Estado de San Luis Potosí, como son el Parque Nacional El Potosí, y la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, se encuentran a aproximadamente 60 km y 150 km respectivamente al Este de la ubicación del proyecto, en su porción más cercana, por lo que no guardan relación.



Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 y sus estrategias.



El 28 de abril de 2014 fue presentado el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 (PNI 2014- 2018), el cual contiene los proyectos prioritarios que serán desarrollados por el Gobierno Federal en materia de infraestructura. El programa está dividido en 6 sectores estratégicos, estableciendo para cada uno de ellos objetivos concretos, estrategias y líneas de acción específicas, dichos sectores son:

- Comunicaciones y transportes.
- Energía.
- Hidráulico.
- Salud.
- Desarrollo urbano y vivienda.
- Turismo.

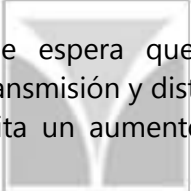


Estrategias



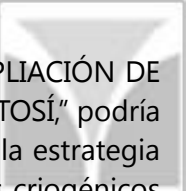
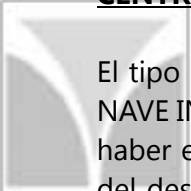
El objetivo principal del PNI en este sector de la Energía es asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura para contar con energía suficiente, con calidad y a precios competitivos. Para ello se definen las siguientes 7 estrategias:

- 
- 
- 
- Ampliar y desarrollar la infraestructura existente para la exploración y extracción de hidrocarburos.
 - Incrementar y adaptar la capacidad de proceso de transformación de hidrocarburos para asegurar el suministro y maximizar el valor económico.
 - Impulsar el desarrollo de la petroquímica nacional con inversión propia y complementaria.
 - Impulsar el desarrollo de proyectos de transporte y almacenamiento de combustibles.
 - Desarrollar infraestructura de generación eléctrica para el aprovechamiento de combustibles eficientes, de menor costo y con bajo impacto ambiental.
 - Desarrollar la transmisión de electricidad que permita el máximo aprovechamiento de los recursos de generación y la atención de la demanda.
 - Desarrollar la distribución de electricidad con calidad, reduciendo las pérdidas en el suministro y aumentando la cobertura del servicio.



Bajo el PNI 2014-2018, se espera que la CFE impulse la creación de infraestructura de generación, transmisión y distribución que aproveche el potencial de energías renovables y permita un aumento en el suministro y cobertura del servicio.

Vinculación del PNI con el proyecto de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,”

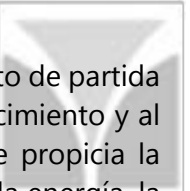


El tipo de proyecto desarrollado para MABRE, S.A DE C.V. con la “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” podría haber entrado dentro de alguna de las áreas de actuación del PNI, en la estrategia del desarrollo de infraestructuras de generación de productos líquidos criogénicos así como productos de gas (oxígeno y nitrógeno para el aprovechamiento de combustibles eficientes, de menor costo y con bajo impacto ambiental, por ser una instalación eficiente que a su vez permite un aumento en el suministro y cobertura del servicio.



Sin embargo, no se vincula el proyecto de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” puesto que será ejecutado por iniciativa privada exclusivamente, por parte del titular MABRE, S.A DE C.V.

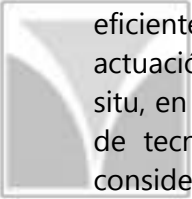
Estrategia Nacional de Energía 2013-2027



La Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 (ENE) toma como punto de partida el papel que el sector energético debe desempeñar para apoyar al crecimiento y al desarrollo económico y social del país. A través de esta Estrategia se propicia la inclusión social de la población a los beneficios que derivan del uso de la energía, la sustentabilidad a largo plazo del sector, y la mitigación de los impactos negativos



que la producción y el consumo de energéticos puedan tener sobre la salud y el medio ambiente, incluyendo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

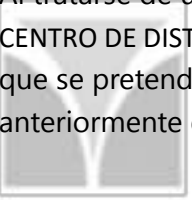


Una de las principales estrategias que se plantean es la de promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores, y dentro de esa área, una línea de actuación es la de apoyar el desarrollo de las energías renovables y la criogénica in situ, en definitiva diversificar las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias (energías renovables y criogénica eficiente), ya que se considera un factor clave para la seguridad energética y sustentabilidad ambiental. Esto permitirá disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por tanto, con este fin, y para tener Industrias eficientes, se promueve como línea de actuación el fomento de la criogénica, siendo responsable para ello la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE).

Vinculación del ENE con el proyecto de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,”

Al tratarse de una Criogénica Eficiente, el proyecto de “AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,” es precisamente el tipo de proyecto que se pretende promover según se indica en la línea de actuación mencionada anteriormente que pertenece al programa ENE 2013-2027.



**PLAN CENTRO DE POBLACION ESTRATEGICO PARA LOS MUNICIPIOS
DE SAN LUIS POTOSÍ Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ
PLANO CPE-14. ZONIFICACION SECUNDARIA.**



URBANO			
RCB	RESIDENCIAL CAMPESTRE DENSIDAD BAJA	EV	ESPACIOS VERDES, ABIERTOS Y RECREATIVOS
RCA	RESIDENCIAL CAMPESTRE DENSIDAD ALTA	RE-CU	DESTINO RECREACIONAL Y CULTURAL
H1	HABITACIONAL DENSIDAD BAJA	S	SERVICIOS A LA INDUSTRIA Y COMERCIO
H2	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA	IL	INDUSTRIA LIGERA
H3	HABITACIONAL DENSIDAD MEDIA ALTA	IP	INDUSTRIA PESADA
H4	HABITACIONAL DENSIDAD ALTA	IN	INSTALACIONES ESPECIALES E INFRAESTRUCTURA
AU	AREA URBANIZABLE	IR	INFRAESTRUCTURA REGIONAL
CD	COMERCIO Y SERVICIOS DISTRITALES	LIMITES	
CC	COMERCIO Y SERVICIOS CENTRAL		
CR	COMERCIO REGIONAL		
E	EQUIPAMIENTO INSTITUCIONAL		LIMITE MUNICIPIAL
ER	EQUIPAMIENTO REGIONAL		LIMITE ZONA DE ESTUDIO
			LIMITE DELEGACIONAL

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Criterios ambientales para delimitar el sistema ambiental y área de estudio

El sistema ambiental y área de estudio del proyecto considerado que se describe a continuación permite determinar en esa área o zona de estudio cuáles eran las características del sistema ambiental en cuanto al medio físico (clima, humedad, precipitación, topografía, geología, etc.), en cuanto al medio biótico (vegetación, fauna, etc.), y en cuanto al medio socioeconómico, según los planos de cartografía siguientes que se adjuntan a continuación en formato.

Asumiendo el concepto de unidad ambiental como el espacio geográfico cuyos límites están definidos por la uniformidad y continuidad de sus componentes más sobresalientes, se ha considerado la integración de aquellos elementos bióticos y abióticos del sistema ambiental involucrado en donde las actividades de la nave de distribución incidan en la dinámica ecológica de manera directa ó indirecta, modificando las condiciones actuales de funcionalidad e integridad del ecosistema.

La visión ecológica del sistema está representada por la interacción de los seres vivos con los componentes del espacio geográfico definido; la autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de periodos prolongado de tiempos la organización.

Para delimitar las características ecológicas del área de estudio donde se ubica la ampliación de la nave de distribución se asume para el modelo de caracterización, las características del propio corredor industrial y sus vías de acceso.

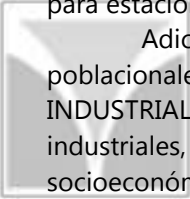
Es así que para establecer el área de influencia deben considerarse los tipos de impacto que se presentaran por la realización del proyecto. Algunos de estos impactos son locales, tales como las actividades de preparación del terreno, obra civil e instalación mecánica, ya que solo se circunscriben a unas decenas de metros de área de afectación dentro del predio. Todos estos serán temporales y las medidas preventivas de mitigación cuentan el respaldo de la infraestructura física y administrativa de la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,"

Otro tipo de impactos serán aquellos cuyo efecto puede manifestarse en un rango mayor de cientos de metros, incluso miles. Solo es posible citar en esta categoría a las emisiones de gases de combustión, durante la etapa de operación de la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,". El área de influencia del proyecto en este caso, se limita a un radio de 3 km.

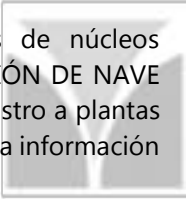


Por otro lado los impactos económicos y sociales del proyecto tienen un alcance mayor, sin embargo las variables socioeconómicas de la zona obligan a considerar un área mucho mayor, incluso abarcando municipios cercanos a San Luis Potosí.

Así mismo algunos datos de la calidad del aire actual en la zona, solo están disponibles para estaciones de monitoreo a por lo menos 15 km de distancia.



Adicionalmente, se describen el factor socioeconómico, en aspectos de núcleos poblacionales, infraestructura y sistemas productivos, en virtud que la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,"., el suministro a plantas industriales, por lo que en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se cita la información socioeconómica municipal.



Para la definición de la unidad de paisaje es necesario conjuntar el tema de geomorfología, vegetación y uso de suelo (cobertura de recursos y antropogénico), se realiza a nivel local y considera aspectos específicos del clima, de la asociación del suelo, de la cobertura vegetal y del uso del suelo.

Cabe aclarar que el ámbito de influencia local de este proyecto queda restringido totalmente al interior de las instalaciones de la planta, la cual se encuentra en un predio de un fraccionamiento industrial con respectivo permiso de uso de suelo contemplado en el Plan Centro de Población Estratégico Para Los Municipios De San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez Plano Cpe-14. Zonificación Secundaria., por lo tanto el área de influencia ambiental queda definida por la superficie que corresponde al predio en el cual se ubican las instalaciones de la "AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,"., siendo de 48,415.54 metros cuadrados.



Características del sistema ambiental

Medio Físico



Clima

El clima en la zona de los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez es en general seco templado a seco-semicálido, presentando ligeras variaciones de sur a norte, desde un clima seco templado hacia el sur y muy seco templado al centro, hasta seco-semicálido al norte (ver Figura 10 y mapa anexo 7). La temperatura media anual del municipio de San Luis Potosí es de 16.8°C y el promedio del mes de máxima temperatura, 21.5°C, con la máxima absoluta de 35°C, y un promedio del mes de mínima temperatura, de 12.9°C y la mínima absoluta de 7°C. La temperatura cálida comprende de Marzo a Octubre y el período frío de Noviembre a Febrero. La precipitación anual está reportada como de 554.8 y 338.2 mm respectivamente (CNA, 2006). Para el municipio de Soledad de Graciano Sánchez el rango de temperatura va de 14 a 18 °C y la precipitación anual de 200 a 500 mm. La tabla 5 muestra la extensión de las áreas caracterizadas por los diferentes tipos de clima en porcentaje de superficie para ambos municipios.

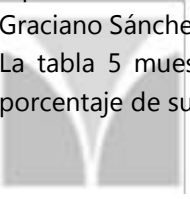


Tabla de porcentajes de áreas caracterizadas por los diferentes tipos de climas

Clima	San Luis Potosí área total: 1,443.14 km ²	Soledad de Graciano Sánchez área total: 280.95 km ²	% área total ambos municipios 1724.09 km ²
Seco templado	34.3 %	78.3 %	41.46
Semiseco templado	23.7 %	0.3 %	19.87
Muy seco templado	22.7 %	21.4 %	22.48
Muy seco semicálido	13.1 %	0	10.96
Seco semicálido	6.2 %	0	5.19

Geología

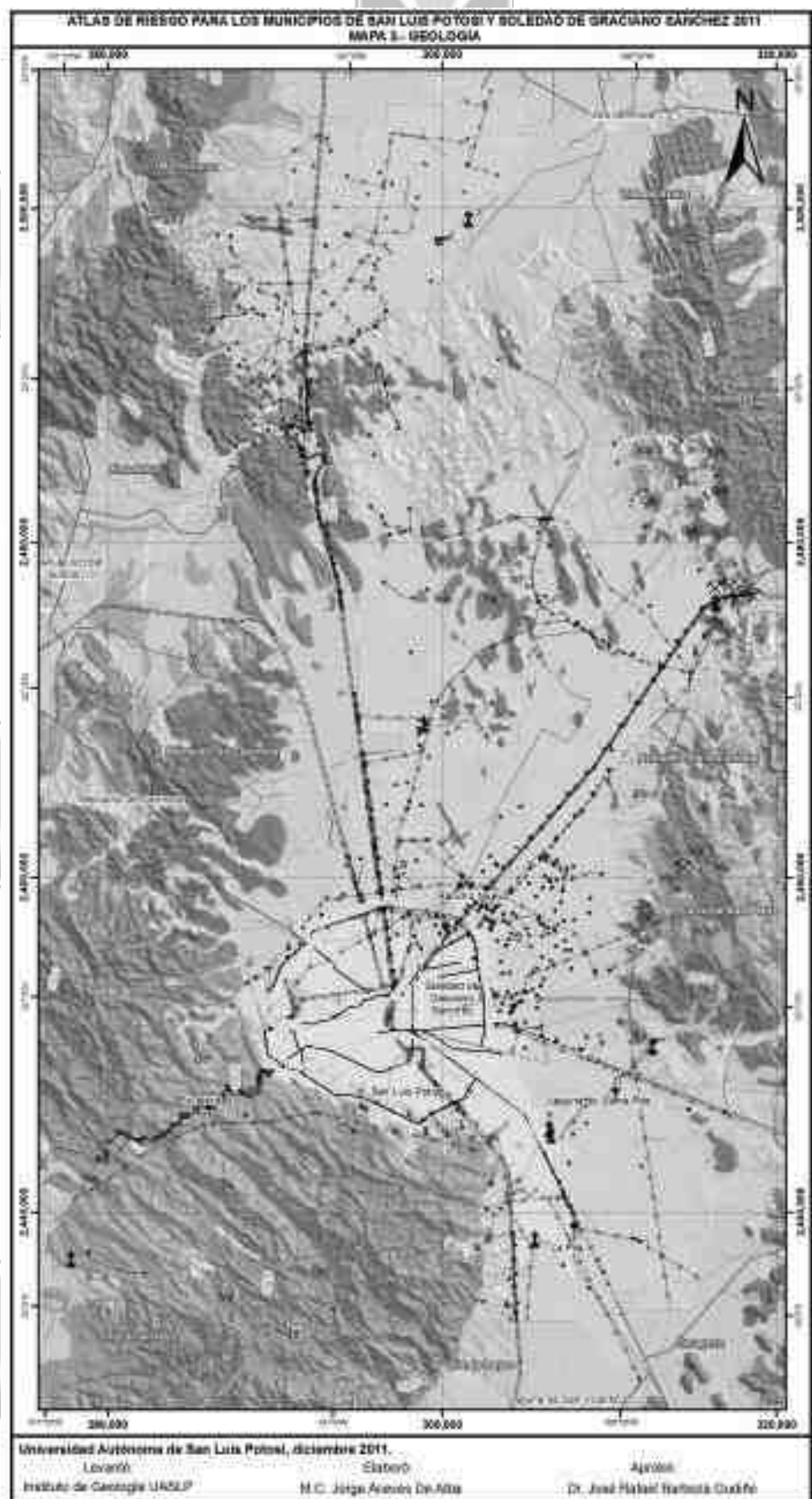
El área de estudio comprende parte del llamado Campo Volcánico de San Luis Potosí (CVSLP), en donde el Valle de San Luis Potosí ubicado en la parte sur de dicho municipio (Figura 6, ver mapa anexo 3), representa una depresión en el extremo norte de una fosa tectónica conocida como Graben de Villa de Reyes, que contiene una acumulación considerable de rellenos aluviales compuestos por productos volcánicos retrabajados y en general sedimentos continentales. El piso rocoso de esta depresión, está constituido comúnmente por riolitas, que son rocas volcánicas extrusivas de composición ácida, ricas en cuarzo y de grano fino. La actividad volcánica anterior a este evento solo está representada por derrames andesíticos del Eoceno que descansan discordantes sobre rocas cretácicas o sobre sedimentos continentales de la Formación Cenicera del Paleoceno- Eoceno, sin embargo predominan notablemente los productos riolíticos en forma de derrames de lava con numerosas fuentes y paquetes de flujos piroclásticos de tipo ignimbritas.

Hacia el norte y noroeste del municipio de San Luis Potosí, se extienden los afloramientos de rocas volcánicas, en su mayor parte de composición riolítica a riodacítica, en tanto que hacia el este y noreste, hacia el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, en las sierras de San Pedro y de Álvarez, afloran calizas y calizas arcillosas a lutitas del Cretácico Superior, de las formaciones El Abra (Carrillo-Bravo, 1982) y Cuesta del Cura (Imlay 1933), del Albiano-Cenomaniano y de la Formación Soyatal (Cserna y Bello-Barradas, 1962) del Turoniano-Santoniano (La Tabla 2 resume los porcentajes de acuerdo al área total de los dos municipios en estudio, cubiertos por las diferentes unidades estratigráficas reconocidas).

El marco tectónico es determinado por las estructuras de carácter compresivo que afectan a las rocas cretácicas de la Sierra Madre Oriental, como son pliegues y fallas inversas o cabalgaduras de rumbo general norte-noroeste y vergencia generalmente hacia el este-noreste. Estas estructuras fueron originadas durante una etapa más antigua que corresponde a la orogenia Laramídica o Hidalgoana. Por otro lado, la tectónica del Terciario en el CVSLP es eminentemente extensional, producto de una etapa o fase distensiva con volcanismo asociado en general a la Sierra Madre Occidental, que tiene su origen al igual que la propia orogenia, en la subducción de la antigua placa Farallón bajo la Placa de Norteamérica, aunque en este caso, durante una fase tardía de incremento del ángulo de subducción, con consecuente magmatismo en el Oligoceno y el Mioceno, marcada por la presencia de fosas y pilares tectónicos, en donde la formación de estas fosas sucede después de la extrusión de la mayoría de las rocas volcánicas, pero antes del depósito de algunos volcanoclásticos y flujos de ceniza que también forman parte del relleno de estas depresiones.

Cubrimiento porcentual de las diferentes unidades litoestratigráficas reconocidas en el área de los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (calculadas sobre cartografía Geológica del Instituto de Geología de, UASLP, serie Folletos Técnicos, hojas Moctezuma (F14A63), Villa de Arista (F14A-64), Ahualulco (F14A-73), Villa Hidalgo (F14A-74), Tepetate (F14A-83), San Luis Potosí (F14A-84), San Francisco (F14C-13) y Santa María del Río (F14C-14)

Unidad litoestratigráfica	San Luis Potosí área total: 1,443.14 km ²	Soledad de Graciano Sánchez área total: 280.95 km ²	área total de ambos municipios 1724.09 km ²
(Q) Aluvión	63 %	85.9 %	65 %
(Qcg) Conglomerado	1 %	0	0.8
(Qd) Pumicita El Desierto	0.01 %	0	0.008
(Qpj) Piroclásticos La Joyas	0.01 %	1.18 %	0.2
(Qbj) Basaltos La Joyas	0.1 %	0.75 %	0.2
(Tbc) Basalto Cabras	0.01 %	0	0.008
(Trp) Riolita Panalillo Miembro Superior	0.4 %	0	0.3
(Tz) Riolita El Zapote	0.4%	0	0.3
(Tic) Ignimbrita Cantera	11 %	0	9
(Trsm) Riolita San Miguelito	9 %	0	7
(Tlp) Latita Portezuelo	9 %	2.02 %	9
(Trq) Riolita Quelital	0.8 %	0	0.6
(Tis) Ignimbrita Santa María	0	1.34 %	0.2
(Tcb) Andesita Casita Blanca	0	0.1%	0.02
(Ksi) Formación Indidura	0.03 %	0.8 %	0.1
(Kcc) Formación Cuesta del Cura	6 %	5.5 %	5.8
(Kip) Formación La Peña	3 %	2.3 %	2.8
(Tm) Pórfido cuarzomonzonítico	0	0.016 %	0.002



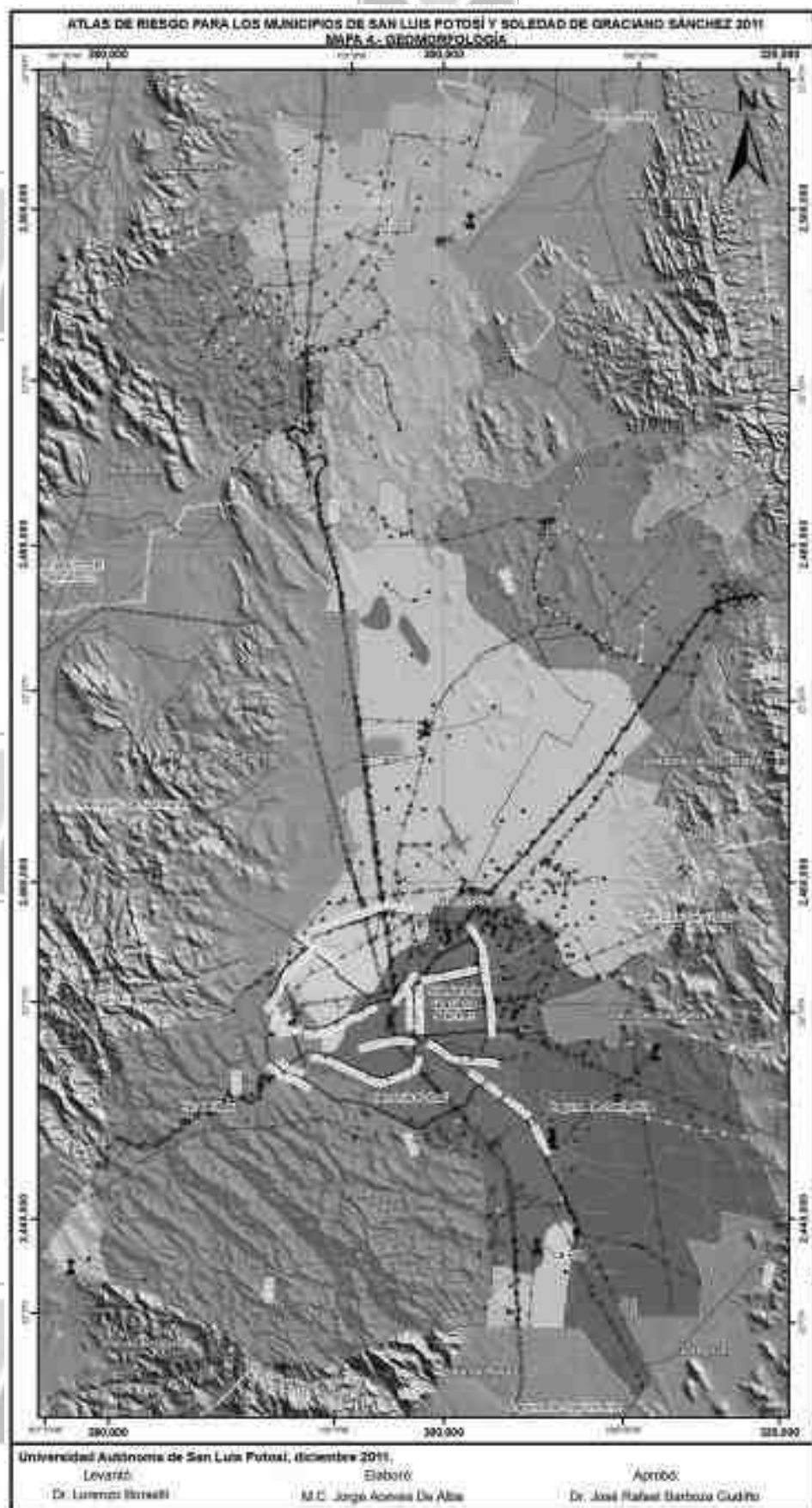
Geomorfología

Las geoformas son el resultado de una serie de factores como la composición y estructura del terreno, el clima, la escorrentía superficial y subterránea, así como otros procesos geológicos que van modelando la superficie terrestre y propician la diversificación de las formas del relieve (Figura 7, ver mapa anexo 4). El territorio del estado es descrito como un terreno escalonado, desde su parte más baja en la planicie costera del Golfo, con una altitud promedio sobre el nivel del mar del orden de 200 metros, pasando hacia el poniente a la cadena alta de la Sierra Madre, en donde se alcanzan altitudes cercanas a los 3000 metros sobre el nivel del mar, manteniéndose sin embargo el promedio en poco más de 1500 metros, hasta llegar a la parte elevada del relieve escalonado, en donde se ubican la zona altiplano y la zona central en la porción sur a suroeste del estado. Esta subregión se eleva por encima de los 1800 m, rebasando los 2500 metros y en la zona altiplano incluso, los 3000 m.

La subregión del altiplano se caracteriza por un relieve con elevadas serranías alargadas de calizas y orientadas norte-sur, separadas por amplias planicies o bolsones con rellenos aluviales, entre las que ocasionalmente destacan formas de mesetas o picachos constituidos de productos volcánicos, que se vuelven comunes hacia la parte sur y en la zona central o subregión de San Luis son más claramente dominantes, llegando a constituir serranías mayores. Para los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, la tabla 3 muestra el porcentaje del cubrimiento de la superficie de ambos municipios por las diferentes formas del relieve.

Aéreas de los municipios de Soledad de Graciano Sánchez y San Luis Potosí, ocupadas por las diferentes topoformas, expresadas en porcentaje según información de prontuarios municipales.

Topoforma	San Luis Potosí área total: 1,443.14 km ²	Soledad de Graciano Sánchez área total: 280.95 km ²	Área total de ambos municipios 1724.09 km ²
Bajada con lomerío	0.7	9.3	2.10
Bajada típica	2.84	0	2.4
Cuerpo de agua perenne	0.29	0	0.25
Llanura aluvial	10.16	0	8.5
Llanura desértica	18.75	46.35	23.25
Llanura desértica piso rocoso o cementado	19.61	24.46	20.4
Lomerío con llanuras	7.43	13.9	8.5
Meseta disectada con cañadas	7.1	0	5.9
Sierra alta escarpada con mesetas	24.93	0	20.86
Sierra baja escarpada con mesetas	6.25	0	5.23
Sierra plegada con bajadas	1.5	3.3	1.8
Sierra plegada con llanuras	0	2.6	0.42
Valle típico	0.38	0	0.3



Edafología

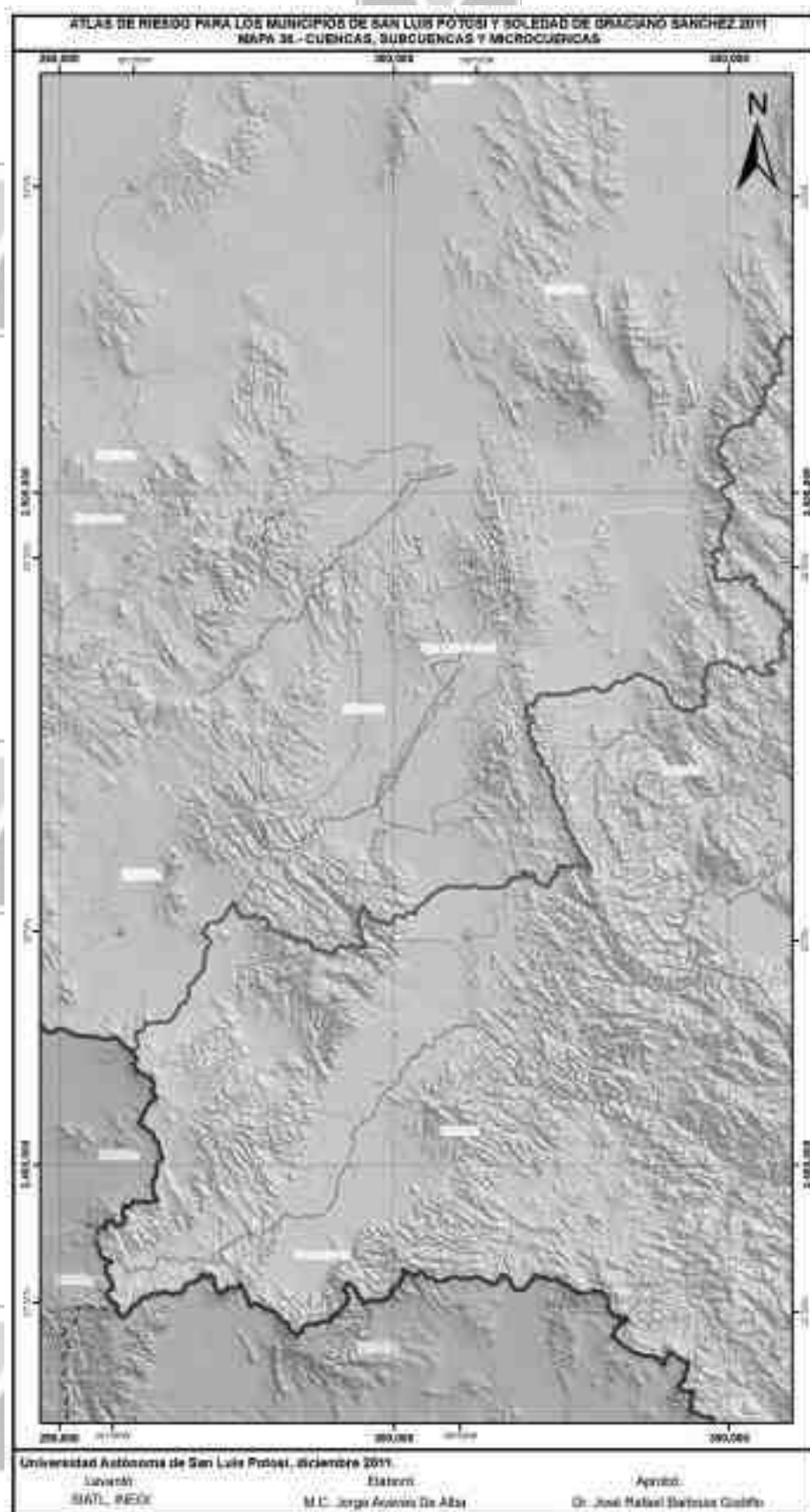
Los principales suelos son del tipo semidesértico y desértico, conocidos como Xerosol y Litosol (Figura 8 ver mapa anexo 5). Los primeros poseen una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica, los segundos, son suelos muy someros, de origen residual, derivados de rocas del tipo riolítico y también calizas, frecuentemente en zonas de sierras con afloramientos rocosos, estos dos tipos de suelo ocupan mas del 88% del área conjunta de ambos municipios.

Un tipo más de suelo típico de clima árido y pobre en materia orgánica es el yermosol, que se encuentra sobre una pequeña área en el extremo sureste del municipio de San Luis Potosí. Asociado al litosol que cubre partes de la Sierra de San Miguelito, al sur de la ciudad de San Luis Potosí, se encuentra una zona en el extremo sureste del municipio, cuya cubierta de suelo ha sido clasificada como regosol, un suelo también pobre en materia orgánica, muy superficial y de tipo residual.

Hacia el extremo norte del municipio de San Luis Potosí, se presentan algunos suelos del tipo feozem, oscuros y castañozem, alcalinos, con una capa rojiza superficial y algunos horizontes con cal. Algunas zonas de suelos tipo rendzina y vertisol, con un relativo mayor contenido de materia orgánica que los anteriores, aunque también en parte de origen residual, se observan hacia la porción oriental del municipio de San Luis Potosí y mas comúnmente en el este y norte del municipio de Soledad de Graciano Sánchez. Los porcentajes de las áreas de ambos municipios ocupadas por los diferentes tipos de suelos, se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Tipos de suelo y cubrimiento porcentual de las áreas de los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (Información tomada de prontuarios municipales INEGI, 2010).

Suelo	San Luis Potosí área total: 1,443.14 km ²	Soledad de Graciano Sánchez área total: 280.95 km ²	Área total de ambos municipios 1724.09 km ²
Castañozem	3.26 %	0	2.7 %
Feozem	0.09 %	0	0.07 %
Litosol	43.28 %	11.92 %	38.17 %
Regosol	1.21 %	0	1.0 %
Rendzina	3.67 %	16.12 %	5.7 %
Vertisol	0.65 %	4.45 %	1.26 %
Xerosol	47.56 %	67.49 %	50.8 %
Yermosol	0.26 %	0	0.2 %



Hidrología

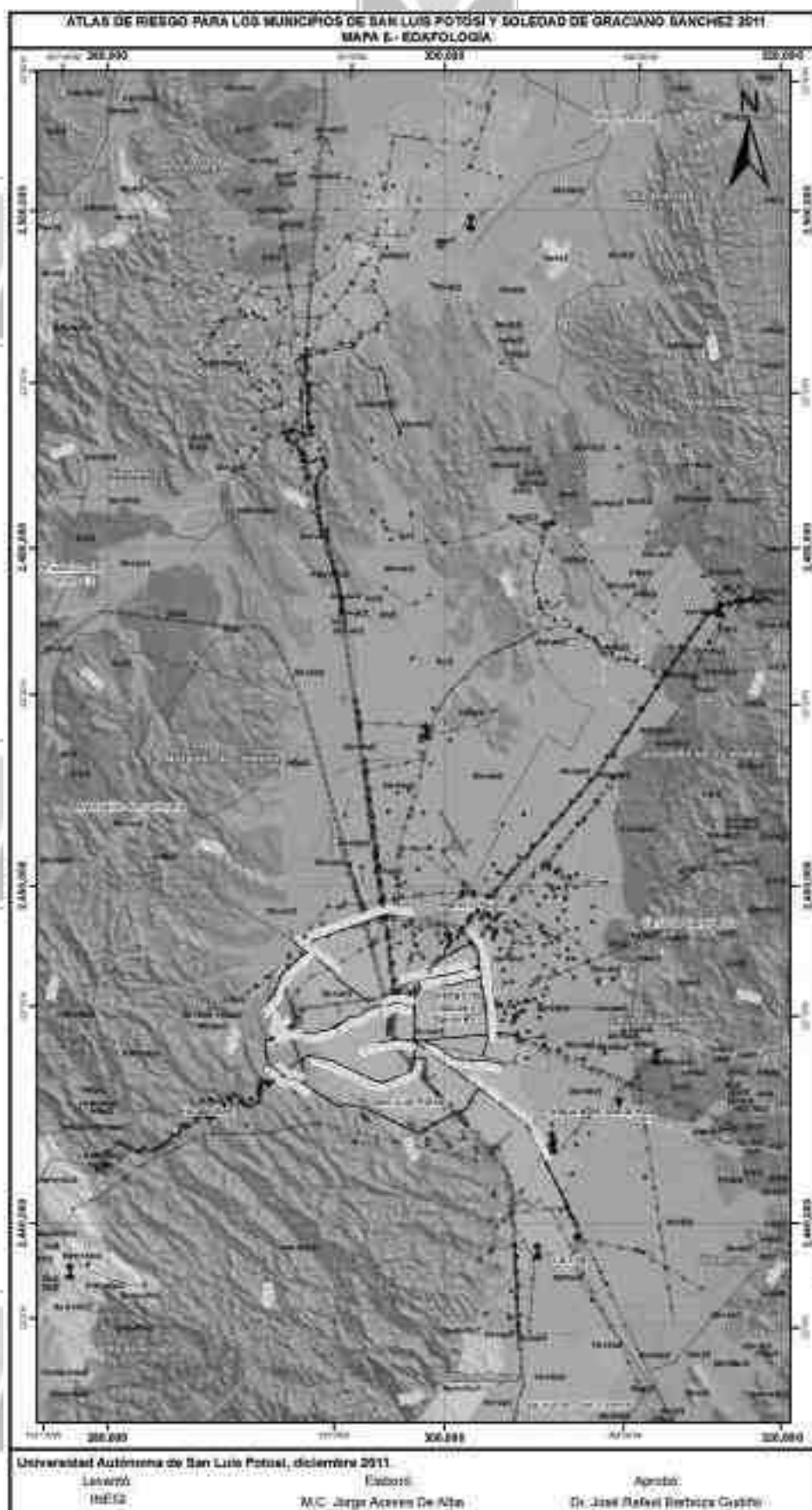


Los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez se ubican en la porción sur de la región hidrológica El Salado, con clave RH37 (Inegi; <http://cuencas.ine.gob.mx>), específicamente en la cuenca denominada Presa San José-Los Pilares y otras, subcuenca Presa San José (rh37gb), así como una mínima porción del extremo norte del municipio de San Luis Potosí, ubicada en la parte sur de la subcuenca Los Pilares (rh37ga) y otra porción del extremo sureste del mismo municipio ubicada en la margen de la subcuenca Río Santa María (rh26ci) correspondiente a la cuenca Tamuín de la región hidrológica 26 (Pánuco).

La región hidrológica El Salado, que con dos de sus subcuencas cubre más del 90 % del municipio de San Luis Potosí y el 100 % del de Soledad de Graciano Sánchez, es una gran cuenca de tipo endorreico con drenaje desordenado y un área de 88 000 km², correspondiendo poco más de 4230 km² a la subcuenca Presa San José. Como se aprecia en el mapa representado en la figura 9, así como en el mapa anexo 6 y 38, La subcuenca Presa San José abarca una porción de los municipios aledaños de Mexquitic de Carmona y Ahualulco, en el poniente, con corrientes que fluyen en dirección este-noreste a través del Municipio de San Luis Potosí y hacia la parte norte del municipio de Soledad de Graciano Sánchez y sus colindancias con el municipio de Armadillo de Los Infante, así como la parte sur de los municipios de Villa Hidalgo y Villa de Arista.

Sólo arroyos pequeños y ríos intermitentes cruzan esta subcuenca y la ciudad de San Luis Potosí, como: el Río Española, el Río Paisanos y el mayor de estos, el Río Santiago, son formados debido a escurrimientos que en temporadas de lluvia descienden principalmente de la Sierra de San Miguelito, en donde existen grandes cañadas que desembocan en el valle, por lo que constituyen sitios potenciales de avenidas o flujos de detritos. De estas corrientes se abastecen las presas de San José y El Peaje, aguas arriba de la mancha urbana y sus excedentes llegan al Río Santiago, que atraviesa la ciudad en lo que es una importante vialidad y posteriormente fluye hacia el noreste hasta la zona norte del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, en donde por largas temporadas en años de fuertes lluvias, inunda la zona del ejido Tinaja.





Uso de suelo y vegetación

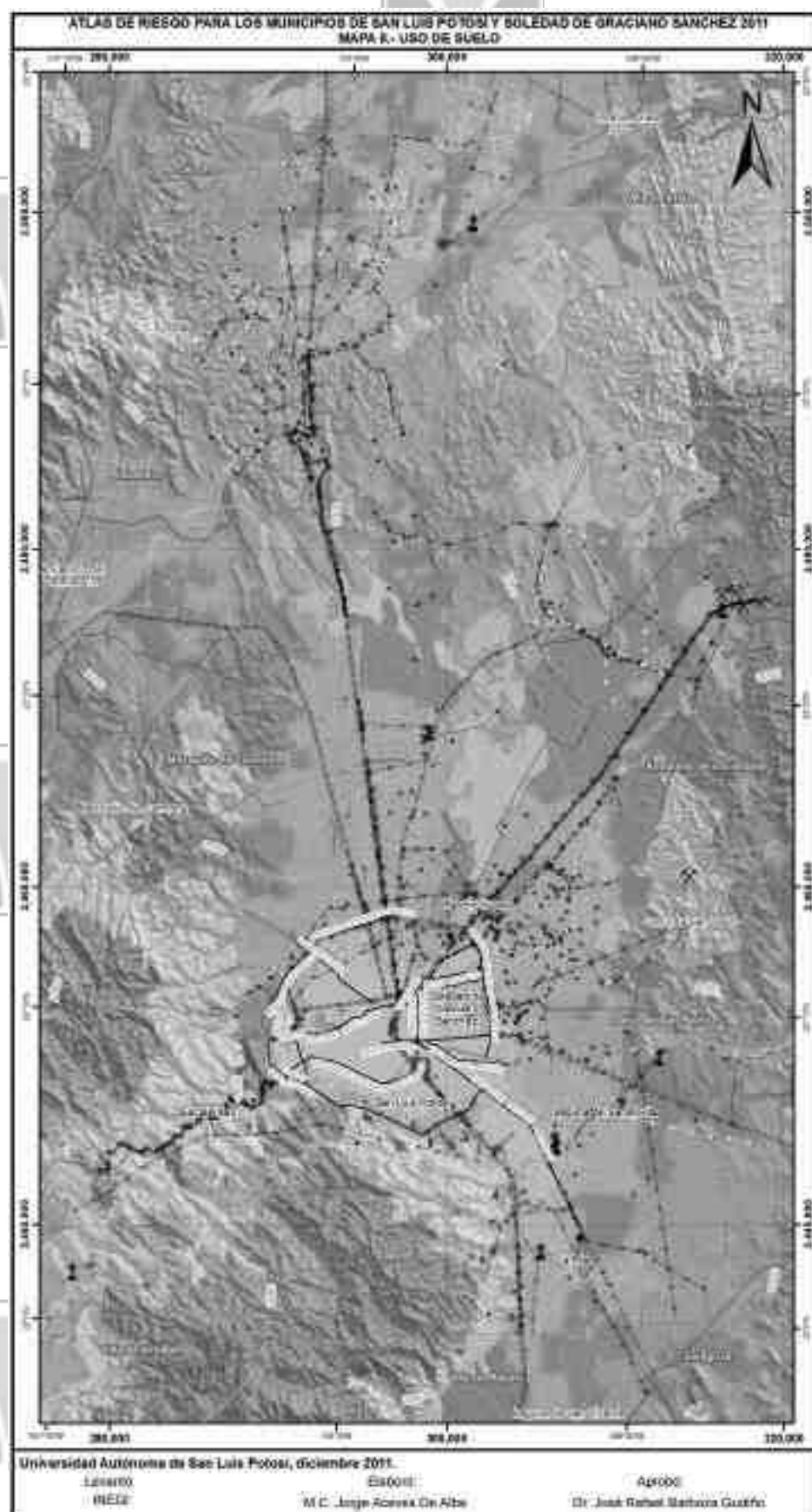


La región sur y oeste del Municipio está ocupada por áreas cerriles como la Sierra de San Miguelito, compuesta por rocas volcánicas, de las cuales, la más importante es la riolita en forma de flujos de lava, tobas e ignimbritas, en donde podemos encontrar mas comúnmente los bosques, principalmente de encino y la vegetación secundaria arbustiva de bosque y pastizal (tabla 6). Los suelos aluviales ausentes de roca circundan la capital del estado, que es eminentemente una extensa área urbana, siendo todo el centro y sureste del territorio una área también cubierta de depósitos aluviales, extendiéndose aún hacia el norte y donde amplias extensiones son destinadas a la agricultura tanto temporal como de riego en sus diferentes modalidades. Al oriente se encuentran algunas riolitas pero predominan las rocas sedimentarias del tipo conglomerado hacia las proximidades de la Sierra de Álvarez, siendo el macizo montañoso de esta sierra, compuesto por calizas, calizas arcillosas y lutitas sobre las que se desarrollan algunos bosques y pastizales. Hacia el norte, se observan cerros o lomeríos de riolitas asociadas con conglomerados y suelo aluvial, predominando hacia la parte norte del Municipio de Soledad de Graciano Sánchez los basaltos de la zona de Estación Ventura, en donde encontramos algunos derrames de lava, conos de escorias y las estructuras cratiformes o Xalapazcos (maars) producto de explosiones freatomagmáticas que arrojaron grandes cantidades de materiales piroclásticos, como los del área de La Joya Honda y La Joyuela. El uso potencial de la mayor parte de estos suelos es pecuario, pero también se explota en la actividad agrícola (Figura 11, ver mapa anexo 8). La vegetación es definida en el área por los siguientes tipos de matorral y especies: matorral desértico micrófilo, matorral espinoso, cracicaule, rosulifolios espinosos, nopaleras, izotal, cardonal y pastizal. Por su altitud sobre el nivel del mar y su posición hacia el interior del continente, estas subregiones son las que presentan los climas más secos a semisecos con lluvias anuales inferiores a los 400 mm y condiciones aisladas de clima templado a semifrío en las partes altas de la sierra. Bajo estas condiciones la vegetación que predomina en estas zonas es de matorrales con cactáceas, algunas áreas de pastizales y bosques aislados en las serranías más elevadas como la Sierra de San Miguelito y la Sierra de Álvarez. La fauna se caracteriza por las especies dominantes como: conejo, liebre, codorniz, rata de campo, coyote, gavilán, zopilote, víbora de cascabel, cristuna y correcaminos.





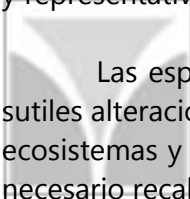
Uso de suelo	San Luis Potosí área total: 1,443.14 km ²	Soledad de Graciano Sánchez área total: 280.95 km ²	Área total ambos municipios 1724.09 km ²
Agricultura de humedad anual	1.5	1.62	1.51
Bosque cultivado	0.1	0	0.08
Bosque de pino	4	0	3.35
Bosque de encino	1	0	0.83
Aqua	0.25	0	0.21
Matorral crasicaule	20	6	17.7
Matorral desértico micrófilo	4	2.1	3.7
Matorral desértico rosetófilo	0.75	7.63	0.62
mezquital xerófilo	0	1.64	1.9
Pastizal Halófilo	0.5	0	0.41
Pastizal Inducido	0.22	0	0.2
Pastizal Natural	11.5	0	9.62
Agricultura de riego anual	1	2.48	1.23
Agricultura de riego anual semipermanente	9	23.76	11.4
Agricultura de riego semipermanente	0.4	0	0.33
Agricultura de temporal anual	9.2	12	9.7
Agricultura de temporal anual permanente	7.6	0.0015	6.36
Vegetación secundaria arbustiva, bosque de pino	6.2	0	5.1
Vegetación secundaria arbustiva, bosque de encino	1.2	0.31	1.05
Vegetación secundaria arbustiva, matorral crasicaule	2.7	0	2.26
Vegetación secundaria arbustiva, matorral desértico rosetófilo	8.72	27	11.7
Vegetación secundaria arbustiva, mezquital xerófilo	0.16	2.9	0.6
Vegetación secundaria arbustiva, pastizal natural	2.41	5.8	3.0
Zona urbana	6.53	6.6	6.5





Comparativa vegetación 1980 – 2000

Esta comparativa resulta de especial interés debido a que en ella se puede apreciar la evolución o transformación del territorio mediante uno de sus componentes más sensibles y representativos, la vegetación.

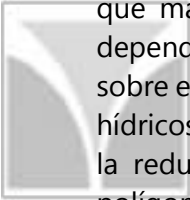


Las especies vegetales como elementos bióticos, resienten o responden a las más sutiles alteraciones de las condiciones ambientales, son las que definen por lo general a los ecosistemas y son así mismo el mejor indicador de intrusión o depredación del medio. Es necesario recalcar la fragilidad del equilibrio ecológico, el cual regularmente se ve afectado, en primer término, por la pérdida o transformación de la vegetación. El uso indiscriminado de los recursos bióticos y vegetales es una problemática que ha generado no solo la deforestación o transformación del paisaje, sino severos problemas de erosión, cambios climáticos, cambios en la precipitación, la pérdida de la fauna y un largo etcétera.

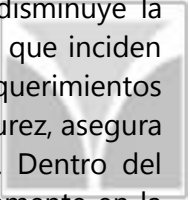


Vegetación de 1980

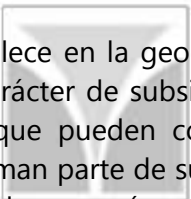
El área de estudio, es decir el polígono establecido para el centro de población, presentaba las siguientes cuatro unidades vegetativas básicas para 1980:



- Agricultura de Riego.



El riego es el elemento más importante para explicar las diferencias en productividad que manifiestan las explotaciones agrícolas. El riego por sí mismo, disminuye la dependencia de la actividad agrícola respecto a los factores naturales que inciden sobre el cultivo, tiende a incrementar los rendimientos al asegurar los requerimientos hídricos de las plantas en cada una de las etapas de crecimiento y madurez, asegura la reducción de los costos y en general la obtención de utilidades. Dentro del polígono de estudio, era posible encontrar agricultura de riego básicamente en la cuenca del escurrimiento de La Presita, que va del noreste de Jesús María hasta Prado, en una franja irregular que presenta diversas ramificaciones.

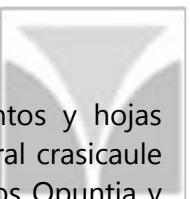


- Agricultura de Temporal.

Esta forma de producción prevalece en la geografía potosina, en la región seca y semiseca y tiene un marcado carácter de subsistencia, por lo que los productores dedican sus tierras a cultivos que pueden consumir directamente, sin ninguna transformación previa, y que forman parte de su dieta cotidiana, como maíz y frijol. Ésta es la tipificación más abundante en área dentro del polígono de estudio, se presentaba en el área centro, Sur y Oeste del polígono, intercalándose con el resto de las unidades.



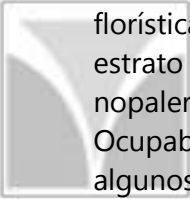
- Matorral Crasicaule.



Matorral de zona árida conformado por plantas con tallos suculentos y hojas transformadas en espinas, como las cactáceas. En la entidad el matorral crasicaule presenta como elementos dominantes a varias especies de los géneros Opuntia y Myrtillocactus. Se distribuye desde las partes altas de sierras y lomeríos de pie de



monte, hasta las partes más bajas y llega en ocasiones a cubrir áreas de llanura. Crece en altitudes desde 1,000 hasta 2,200m bajo la influencia de clima seco templado y seco Semicálido, con temperatura media anual de 17° a 19° C y precipitación anual menor a 600mm. Este tipo de vegetación muestra una marcada preferencia para vivir en laderas con suelos derivados de rocas volcánicas, posee en su composición florística una gran variedad de cactáceas, y su fisonomía presenta especies en el estrato de 1 a 4 metros en algunas zonas puede presentar o estar mezclado con nopalera.



Ocupaba el sector Norte del polígono así como una ancha franja al Este del mismo y algunos reducidos manchones al Sur.

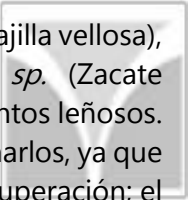


- Pastizal Natural.

Es una comunidad vegetal dominada por plantas herbáceas de tipo graminiforme y constituye uno de los ecosistemas más adecuados para dar sustento a animales herbívoros, sin embargo su aprovechamiento en la ganadería no ha sido correcto, lo que ha propiciado que la mayor parte de los pastizales se encuentren degradados. Ocupan amplias extensiones del Altiplano, a altitudes de entre 1,800 y 3,000 metros, en lugares mayores a estas, es desplazado por la vegetación de tipo arbustivo. En estos parajes prevalecen los climas semisecos y secos templados con temperaturas medias anuales que oscilan entre 16° y 18° C y una precipitación total anual inferior a 600 mm.



Están formados por especies de gramíneas como *Bouteloua hirsuta* (navajilla vellosa), *Bouteloua gracilis* (navajilla), *Bouteloua scorpioides*, *Andropogon sp.* (Zacate amarillo), *Lycurus phleoides* (cola de zorra), *Aristida sp.* y algunos elementos leñosos. Son aprovechados por para el pastoreo, sin embargo es necesario racionarlos, ya que la cobertura es baja y las largas épocas de sequía impiden su rápida recuperación; el sobrepastoreo provoca la exposición del suelo y por consecuencia la pérdida de este por erosión. Este ocupaba el sector Oeste, en tres manchones, al Oeste de La Presita, el segundo ocupa el área de Jesús María y el último, el más grande un poco más al norte llega hasta el límite del polígono.



Vegetación del 2000.

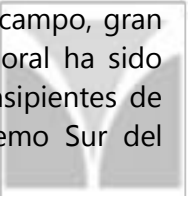
Para el año dos mil se registraron las siguientes modificaciones a las unidades vegetativas:



- Agricultura de Riego.



Esta es la unidad que presentó un crecimiento o aumento mayor. Debido a las necesidades de producción y la aparición de programas de apoyo al campo, gran parte de la superficie antes caracterizada por la agricultura de temporal ha sido transformada en bastas zonas en las que se presentan actividades insipientes de cultivo constante. Ocupando el área central llegando hasta el extremo Sur del polígono de estudio.



- Agricultura de Temporal

Como se mencionó en el párrafo anterior esta sufrió una considerable pérdida de superficie, sobre todo al centro y Sur del polígono, esta unidad a su vez desplazó al pastizal natural, sobre todo el área de La Presita.

- Asentamiento Humano.

Surge esta como área ocupada por nuevas expansiones de los centros de población existentes, sobre todo en El Mirador, Pardo, Laguna de San Vicente y la Zona de Jesús María. Generando la intrusión del ser humano y el uso urbano un impacto irreversible para el entorno natural.

- Matorral Crasicaule.

Esta unidad conservó en gran media su área y distribución, recuperando una franja al centro del sector ubicado al Oeste que servía para realizar agricultura de temporal y presentando una leve disminución del superficie al Sur de este mismo sector, en la zona de El Mirador y el apéndice al Oeste de la misma comunidad.

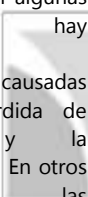
- Pastizal Natural.

Esta unidad junto con el matorral crasicaule son propiamente nativas del sitio, el pastizal dentro del polígono es una unidad que cada vez cuenta con una superficie menor, debido a su fragilidad y la actividad agropecuaria que en ella se realiza.

LISTADO DE FAUNA PRESENTES EN EL AREA DEL PROYECTO

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	IMPORTANCIA ECONOMICA	IMPORTANCIA ECOLOGICA	NUMERO DE ESPECIES	STATUS
Rattus rattus	Rata de campo	La importancia económica de una plaga está relacionada a la densidad poblacional que logra alcanzar en un determinado período, pero en muchos casos, como la rata, de campo se mide en forma indirecta mediante la magnitud del daño que provocan a los tallos moleaderos de cultivos, tales como la caña de azúcar (porcentaje de tallos dañados o porcentaje de infestación).	Investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) han realizado un trabajo en el que han analizado la importancia del ratón de campo como elemento clave en la regeneración de los bosques de robles. La importancia radica en que almacenan y esconden bellotas. Y también las transportan hasta una distancia de hasta 130 metros.	No determinado.	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Lepus capensis	Liebre común	Los lagomorfos son organismos carismáticos y bien	Los científicos han puesto en relieve Los conejos y liebres de	No determinado	No incluida en la NOM-059-

		conocidos por la población en general. Asimismo, son considerados organismos clave para mantener el correcto funcionamiento de los ecosistemas. Existe la percepción de que poseen altas tasas reproductivas que hacen que se les juzgue como especies que ocasionan graves daños ecológicos una vez que el equilibrio es alterado. Los conejos y liebres pueden impactar al ser humano y a los ecosistemas de forma negativa y positiva. Suelen ser aprovechados en las comunidades rurales y semirurales como una fuente de proteína alternativa; aunque cabe resaltar que su ingesta es considerada riesgosa debido a que en los meses mas cálidos del año, los conejos y las liebres, como otros mamíferos se ven infestados por larvas de moscas. Además sus pieles son curtidas para ser vendidas a la industria peletera o a artesanos.	México tienen una gran importancia ecológica, ya que junto con los roedores representan el alimento de otros animales del reino animal como coyotes, comadrejas, cacomiztles, lince, halcones, águilas, búhos y algunas serpientes. La alimentación de conejos y liebres incluye pastos, hierbas, arbustos y algunas partes de los árboles, con lo que ocasionan cambios importantes en las plantas permitiendo el control y desarrollo de las poblaciones de éstas. Asimismo, contribuyen a la dispersión de varias especies de plantas porque pueden consumir sus semillas en un lugar y defecarlas en otro sitio diferente.		SEMARNAT-2010
Felis silvestris (Lynx rufus)	Gato montes	Se le considera un eficiente regulador de roedores y otros mamíferos que afectan seriamente la agricultura (romero, 2005; cissek, 2002).	La función ecológica de este felino al controlar las poblaciones de roedores y lagomorfos es de suma importancia, tanto para el ecosistema como para los agricultores y ganaderos, aunque en ocasiones éstos no lo comprendan.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Geococcyx californianus  	correcaminos	Expresan los estudios de las aves que los correcaminos son carnívoros dedicados, pero pueden recurrir a plantas para alimentarse si la carne escasea durante los meses de invierno. Su dieta consta de lagartos, insectos, escorpiones, tarántulas, serpientes y pequeñas aves. Son cazadores adeptos, suficientemente rápidos como para capturar un colibrí o libélula del aire. También son uno de los pocos animales que atacan a serpientes cascabel. Usando sus alas como un matador usa su capa, el correcaminos utiliza de cebo para que la serpiente ataque, entonces agarra su cola y estrella su cabeza contra el suelo. Por lo anterior es un excelente	Ayuda a mantener un equilibrio ecológico, ya que entre sus depredadores se encuentran los gatos domésticos, zorillos, coyotes y mapaches. Los coyotes, además, depredan sobre los huevos. Esta especie basa en gran medida su supervivencia en su rapidez para escapar de los depredadores. También utiliza los matorrales y arbustos para esconderse, y coloca su nido sobre el suelo para impedir la depredación. 	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010  
Corvus brachyrhynchos 	cuervos	La superficie de distribución del cuervo grande es amplia y la especie no está en peligro de <u>extinción</u>. En algunas regiones, hay decadencias localizadas, causadas por la pérdida de hábitat y la persecución. En otros lugares, las poblaciones aumentaron mucho y pasaron a ser <u>plaga</u> para la agricultura. El cuervo puede causar daños a los cultivos de <u>nuez</u> y de <u>cereales</u> y puede dañar también al <u>ganado</u>. En particular, puede	Los carroñeros, incluyendo coyotes, lobos, osos, cuervos y cornejas, buitres y muchas otras especies de animales, juegan un papel importante en el mantenimiento de un hábitat saludable. Los animales muertos son un peligro para la salud de los animales vivos, ya que pueden propagar enfermedades- pero los carroñeros rápidamente rompen la biomasa muerta y ello redundará en beneficios para los ecosistemas.  	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

		matar a los <u>cabritos</u> , los <u>corderos</u> y los <u>terneros</u> . Los cuervos atacan generalmente la cabeza del ganado recién nacido pero su comportamiento carroñero, más grande, puede ser confundido erróneamente con la depredación por los propietarios de los ranchos.			
Canis latrans	coyote	El coyote ha llegado a depredar animales domésticos y de interés cinegético, en ocasiones causa daño a los cultivos y recientemente se ha reportado en suburbios de grandes ciudades en busca de alimento (basura, alimento de mascotas e inclusive mascotas) y refugio, de ahí que se le considere una especie perjudicial para las actividades humanas.	Este cánido juega un papel ecológico de suma importancia en el ecosistema al alimentarse de animales muertos (carroña) y controlar las poblaciones de otras especies, algunas de las cuales pueden afectar la producción de alimentos (por ejemplo roedores, conejos, liebres e insectos) o representan una amenaza para el hombre (por ejemplo víbora de cascabel). Inclusive regula poblaciones de otros depredadores como zorras, mapaches, lince, zorrillos y tejones por eliminación directa y exclusión competitiva. Otra función en los ambientes naturales es que al comer frutos y defecar las semillas favorece la dispersión y regeneración de la vegetación natural. En ocasiones, mantiene bajas las poblaciones de especies consideradas como plagas para los cultivos (i.e., conejos, roedores e insectos),	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

			siendo un importante controlador biológico. Por lo tanto, cuando se afecta a un ecosistema de depredadores se afecta al ecosistema como un todo. Así, el coyote, como cada ser vivo, tiene una función importante que puede redundar en beneficio para muchas especies, incluyendo al hombre.		
Mephitidae	zorrito	Se nutre de insectos, arácnidos, ratones y pequeños reptiles; huevos y aves domésticas, además de hojas y frutos de árboles silvestres. En algunas rancherías se convierte en verdadera plaga difícil de erradicar.	Es de gran importancia en la naturaleza como eficiente controlador de ratones.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Oryctolagus cuniculus	conejo	Los conejos son un recurso importante que brinda un sustento en algunas comunidades humanas como fuente de alimento. De igual manera son importantes especies en la caza deportiva.	Los lagomorfos Juegan un papel muy importante a nivel ecológico, ya que muchos de los ciclos poblacionales de los carnívoros están determinados de modo notable por los cambios en las densidades de población de este grupo, aunque también constituyen la base de la alimentación para especies de serpientes y aves rapaces. También los lagomorfos en general, juegan un rol importante con su actividad escavadora en la aeración, mezcla y reciclaje del suelo. Además sus excretas sirven de abono y proveen de nutrientes a los suelos, permitiendo	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

			el buen desarrollo de muchas especies de plantas. Son acarreadores de semillas ayudando a la dispersión de las plantas, pues su dieta incluye grandes cantidades de partes reproductivas y vegetativas de pastos, hierbas, arbustos y hasta árboles. En general, estas especies contribuyen positivamente a la dinámica del ecosistema.		
Sciuridae	ardilla	El comercio de subsistencia de estas especies se realiza por medio de la captura de crías por los campesinos para venderlas como mascotas en los mercados de las ciudades o en las carreteras, sin una autorización legal, y por lo menos unas diez especies (e.g. <i>Sciurus aureogaster</i>, <i>Spermophilus mexicanus</i>) están sujetas al aprovechamiento cinegético bajo los lineamientos de la Ley General de Vida Silvestre. Sin embargo no existen datos cuantitativos que permitan evaluar si estas especies son realmente de un interés cinegético o solamente son de interés en la caza tradicional de algunas comunidades rurales.	En algunas ocasiones son indicadores del estado de conservación del ecosistema por su estrecha relación con asociaciones vegetales particulares y son importantes dentro de las cadenas tróficas, ya que no sólo consumen una gran cantidad de semillas sino que pueden ser dispersores de éstas y por otra parte pueden consumir muchos insectos que podrían convertirse en plagas. Asimismo, las ardillas son una fuente de proteína para las aves de presa (halcones, águilas), así como para otros carnívoros menores (coyote, zorro, gato montés, tejón, comadreja) e incluso de algunos reptiles como serpientes de cascabel, por lo que representan un papel ecológico destacado en las comunidades naturales.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

LISTADO DE FLORA PRESENTES EN EL AREA DEL PROYECTO

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	IMPORTANCIA ECONOMICA	IMPORTANCIA ECOLOGICA	NÚMERO DE ESPECIES	STATUS
<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora	Se han establecido policultivos comerciales en algunos lugares, para producir aceites, polifenoles solubles, hule, guta, forraje, fibra para papel, glucosa, xilosa, alcohol combustible, metano y suplementos alimenticios de alta proteína. Entre las especies que figuran en el policultivo están: <i>Larrea tridentata</i> y <i>Parthenium argentatum</i> .	Especie Primaria. Es uno de los principales componentes de la vegetación árida y semiárida del país. Forma comunidades exclusivas y extensas.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Prosopis laevigata</i>	mezquite	El mezquite es una planta de gran importancia económica y cultural para los pobladores de las regiones áridas y semiáridas del noroeste de México, ya que se ha utilizado para cubrir sus necesidades de alimento y vivienda, además de usos medicinales y culturales.	El mezquite también proporciona refugio y alimento a una gran cantidad de especies e insectos, reptiles, aves y pequeños mamíferos quienes aprovechan su estructura y follaje para sus nidos y la calidad proteica de sus vainas y goma para su alimento.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acacia pennatula</i>	huizache	Tronco y Ramas. Leña de excelente calidad para combustión, tanto en el ámbito doméstico como comercial, carbón de buena calidad. Postes para cercar potreros. Horcones para estructuras de casas rústicas. Individuos. Árboles de sombra para el café, no muy recomendable por ser superficiales las raíces. Árboles de	Follaje. Lo ramonea el ganado bovino y caprino. Sirve de abono al suelo. Raíces. Por ser extendidas y superficiales, evitan la erosión. En algunos lugares se han establecido plantaciones, para controlar la erosión y mejorar la fertilidad del suelo.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

		sombra para el ganado en los potreros. Flores. Apreciadas por sus propiedades melíferas. Posibilidades potenciales de extracción de aceites esenciales, para perfumería. Las inflorescencias son usadas por la gente del campo de los lugares calurosos como aromatizantes en los arcones que guardan la ropa. Frutos. Las vainas constituyen un excelente forraje para ganado de engorda, ya sea como alimento principal o como complemento molido y mezclado. La corteza es utilizada en medicina tradicional, para indigestión. La corteza y las vainas maduras contienen tanino y se utilizan en curtiduría.			
Parthenium argentatum	guayule	Recientemente, el guayule ha resurgido en la investigación por sus propiedades de hipoalergénico. mientras la goma del Hevea tiene proteínas causantes de severas reacciones alérgicas en pequeña porción de población, el guayule no. Los productos de guayule en el mercado son guantes de cirugía y catéteres, y se está trabajando para lograr condones.	Especie Primaria característica de la zona de transición entre el matorral micrófilo y el pastizal semiárido. Es una planta que domina sobre todo en las laderas de exposición norte y en pendientes suaves de 5 a 15 %. Los lugareños reconocen en el campo dos biotipos, a las que nombran "macho" y "hembra"; la planta macho tiene pocas ramas pero son mas	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

			largas que las de la hembra.		
<i>Agave americana</i>	magüey	Se tiene constancia que el Agave (Magüey) representa un recurso natural de gran importancia desde el punto de vista económico, social y agro-ecológico en México. El uso de estas plantas datan desde la época prehispánica, cuando los pueblos indígenas descubrieron en esas plantas fuentes de materia prima para la elaboración de productos para la vestimenta, alimentación, etc..	Para evitar los procesos de erosión tanto en la Sierra como en la Planicie, se han elaborado proyectos en los cuales se usan las especies de magüey de cada región ecológica para programas de conservación de suelos. Estas plantaciones de magüeyes se hacen considerando las curvas de nivel de cada sitio.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Agave lechuguilla	lechuguilla	La lechuguilla, cuyo nombre científico es Agave lechuguilla (Torr.), pertenece a la familia de las Agaváceas; es un magüey nativo del Desierto Chihuahuense y una de las plantas que durante muchas generaciones ha constituido la fuente principal de ingresos de aproximadamente 52 000 familias campesinas, en localidades donde la actividad recolectora está siempre ligada o complementada con la agricultura temporalera o la ganadería (Berlanga et al.,1992: 3).	La lechuguilla, cuyo nombre científico es Agave lechuguilla (Torr.), pertenece a la familia de las Agaváceas; es un magüey nativo del Desierto Chihuahuense y una de las plantas que durante muchas generaciones ha constituido la fuente principal de ingresos de aproximadamente 52 000 familias campesinas, en localidades donde la actividad recolectora está siempre ligada o complementada con la agricultura temporalera o la ganadería (Berlanga et al.,1992: 3).	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Dasyllirion	zotol	El Dasyllirion es una importante fuente de alimento en el desierto, para los indígenas. Los bulbos son asados en roca, rayados y	Son recursos muy valiosos, porque además de ser proveedores de satisfactores que cubren necesidades	No determinado	Incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

		hervidos en ollas, machacados y aglutinados en pasteles. Asimismo se usa para preparar una potente bebida alcohólica, ampliamente conocida como "sotol", la cual se destila a partir de la fermentación y horneado de los bulbos.	primarias, tienen una función en el bosque como proveedores de otros bienes; p. e. los servicios ambientales, la protección del suelo y el mantenimiento de la biodiversidad animal y vegetal. Estos bienes es lo que se conoce como productos forestales no maderables (PFNM) (López et al., 2005).		
Opuntia ficus-indica	nopalera	El nopal verdura es destinado principalmente al consumo humano, ya sea en fresco, como ensaladas, en la preparación de diferentes platillos, o bien envasados en salmuera, vinagre y como mermelada. Como alimento, tiene una gran aceptación por su costo y por otras propiedades como su fácil digestibilidad por el organismo humano.	Contribuyen a la regeneración y estabilidad del suelo y son la principal defensa para que el campo no se convierta en un desierto. Por último, son un alimento básico para muchas especies de mamíferos (venados, roedores, jabalíes y coyotes, entre otros), y sirven de hogar y refugio a muchos insectos y aves	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Yucca filifera	Palma china	La importancia económica radica en que las flores maduras son guisadas o usadas en ensaladas.	Son utilizados como madrigueras de animales y aves.	No determinado	No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Finalmente, el sitio del proyecto se encuentra fuera y lejana de cualquier Área Natural Protegida, Región Terrestre Prioritarias o Área de Importancia para la Conservación de las Aves. Asimismo, se encuentra inmersa en la Región Hidrológica Prioritaria denominada Confluencia de las Huastecas, sin contravenir políticas de conservación, por lo que no impide su ejecución, tal y como se muestra en las figuras siguientes:

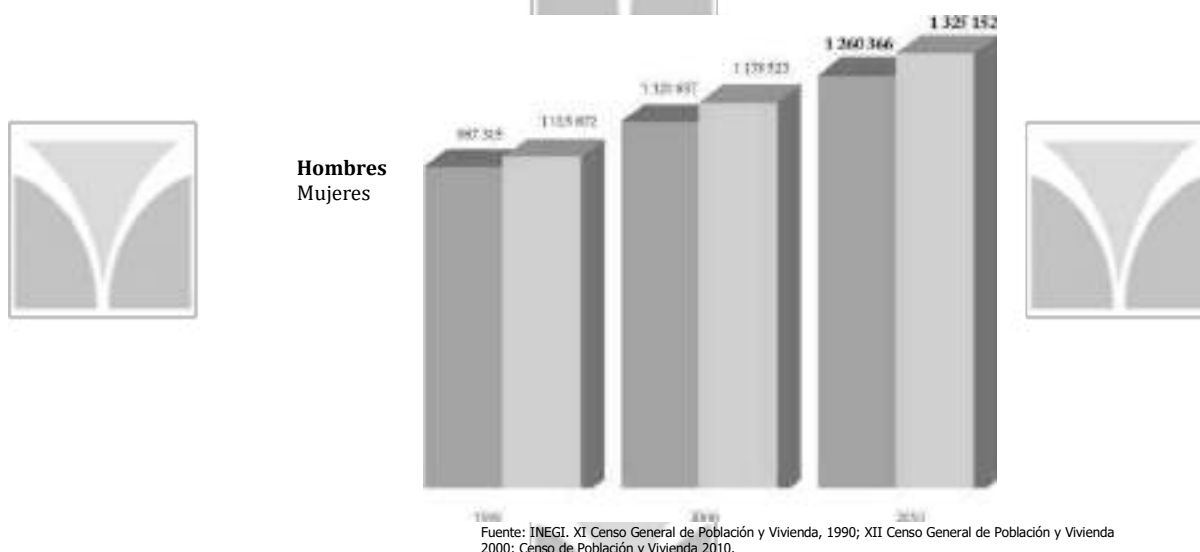
Características del sistema socioeconómico

Tamaño y distribución de la población

El Censo de Población y Vivienda 2010, registró que al 12 de junio de ese año residían en San Luis Potosí 2 585 518 habitantes; comparado con la cifra del censo 2000, se observó un crecimiento de 286 158 nuevos residentes en el estado.

Tanto el tamaño como la composición de la población se modifican con el tiempo por la influencia de factores de tipo biológico, social, económico y político; en este sentido, durante más de un siglo la población ha mostrado un crecimiento sostenido excepto en el periodo de 1910 a 1921, etapa en la que disminuyó 182 119 habitantes, atribuible a la lucha armada que vivió el país en aquellos años; a partir de este periodo, la tasa de crecimiento media anual fue en aumento, hasta alcanzar 2.6% en la década de los setenta; iniciando el descenso de la tasa en los ochenta, hasta alcanzar 1.1% de 2000 a 2010.

Población total por sexo, 1990, 2000 y 2010



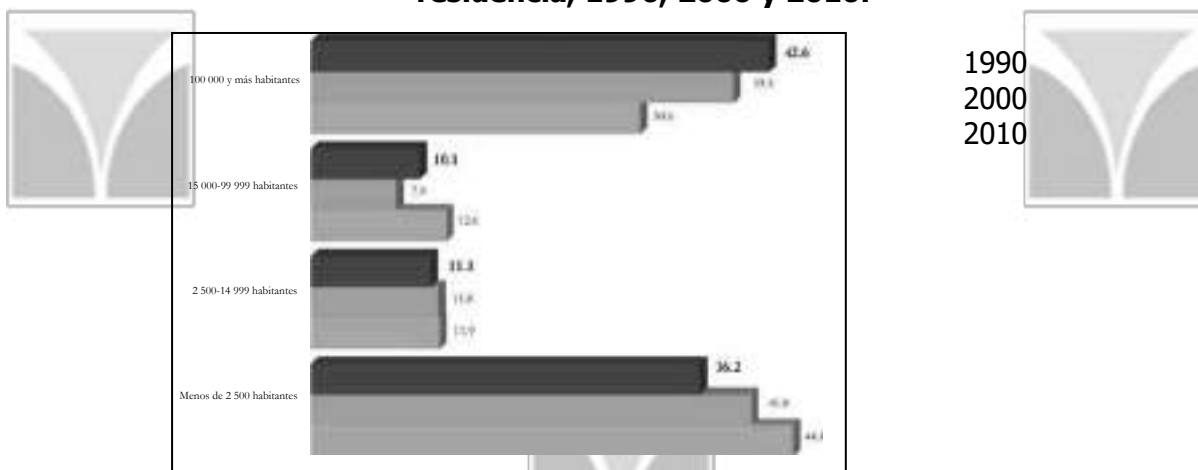
Los residentes en San Luis Potosí en 2010 se contabilizaron 2 585 518, de los cuales 1 260 366 (48.7%) son hombres y 1 325 152 (51.3%) mujeres, estructura que arroja una razón de 95 hombres por cada 100 mujeres, índice que se mantiene sin cambios con el registrado en el año 2000 pero menor al obtenido en el censo de 1990, donde se observó una relación de 97 hombres por cada 100 mujeres; este comportamiento en la composición es característico de las entidades expulsoras de población.

El desarrollo relativo de los municipios es un factor que determina en gran medida el nivel de su población; como se observa, el municipio de San Luis Potosí concentra 772

604 habitantes, que representa casi treinta por ciento del total estatal, seguido de Soledad de Graciano Sánchez con 267 839, en conjunto, estos municipios conurbados agrupan a 2 de cada 5 habitantes del estado, mientras que en Ciudad Valles se ubican 167 mil, en Tamazunchale residen 96 mil, en tanto que en Rioverde y Matehuala se tienen casi 92 mil personas en cada uno. En la entidad se muestran marcados contrastes en la distribución espacial de población, con municipios con una alta concentración de población, y los poco poblados como Cerro de San Pedro donde viven sólo cuatro mil personas, y Armadillo de los Infante que registró 4 436 personas. Los 10 municipios con menor población en el estado, agrupan menos del 3% de la población estatal.

Siendo San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Ciudad Valles y Tamazunchale, son los municipios con mayor población, juntos concentran un total de 1 304 976 personas, es decir 50.5% de residentes en el estado. En contraste, Cerro de San Pedro, Armadillo de los Infante y Villa de la Paz son los municipios con menor población y en conjunto representan 0.5% del total estatal. Los municipios con mayor tasa de crecimiento son: Soledad de Graciano Sánchez con 3.9%, Matehuala con 1.5 y San Luis Potosí y Villa de Reyes con 1.4% en cada uno.

Distribución porcentual de la población por tamaño de localidad de residencia, 1990, 2000 y 2010.



Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990; XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010.

San Luis Potosí es un estado cada vez más urbano, con tendencia en la distribución de la población en lugares de mayor tamaño, 63.8% de su población reside en localidades de 2 500 o más habitantes; al mismo tiempo que se intensifica el proceso de urbanización, se presenta una dispersión de población en un gran número de

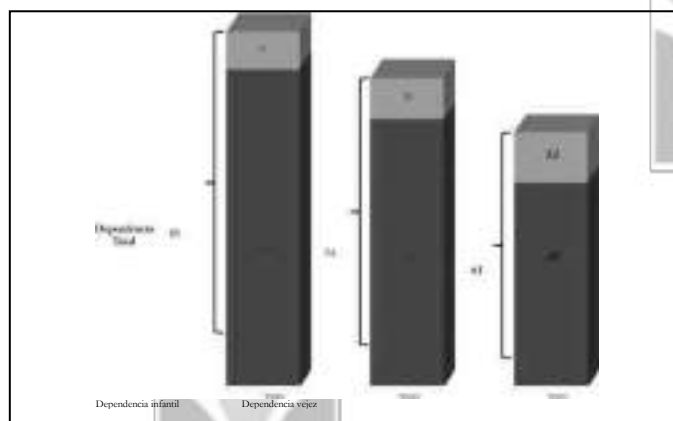
localidades menores a 2 500 habitantes, donde residen 36.2% de las personas. Comparado con las décadas recientes, se tiene que en 1990 los residentes en localidades de más de 2 500 habitantes era 55.1%, mientras que en el año 2000 fue 59% de la población del estado.

Estructura de la población, 1990, 2000 y 2010.

La estructura de la población, según el sexo y edad se modifican con el tiempo, por la influencia de factores demográficos. La pirámide de población del estado según el censo de 2010, presenta un proceso de ensanchamiento en los grupos de edad del centro y se reduce en los de la base respecto a los años anteriores.

En 2010 los menores de 15 años representan el 30.7%, mientras que los que se encuentran en edad de incorporarse al mercado laboral (15 a 64 años) constituyen 62.1% y las personas en edad avanzada el 7.2% de los habitantes del estado; comparados con el año 2000, la participación de estos grupos de edad fue de 36.7%, 57.6 y 5.7% respectivamente; la transformación presentada en la estructura por edad, muestra que el estado transita por la etapa donde el volumen de población en edades laborales alcanza su mayor peso relativo con relación a la población en edades dependientes.

Razón de dependencia total, infantil y vejez, 1990,2000 y 2010



Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990; XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010.

La razón de dependencia ha disminuido, de 85 en 1990 a 61 por cada 100 personas en edad productiva en 2010. También es posible analizar por separado la dependencia infantil -menores de 15 años- y la de vejez -65 años y más-: se observa que la

población infantil sigue disminuyendo; por su parte, el aumento de la población de adultos mayores ha provocado que la razón de dependencia de este grupo se incremente, al pasar de 9 en 1990 a 12 en 2010.

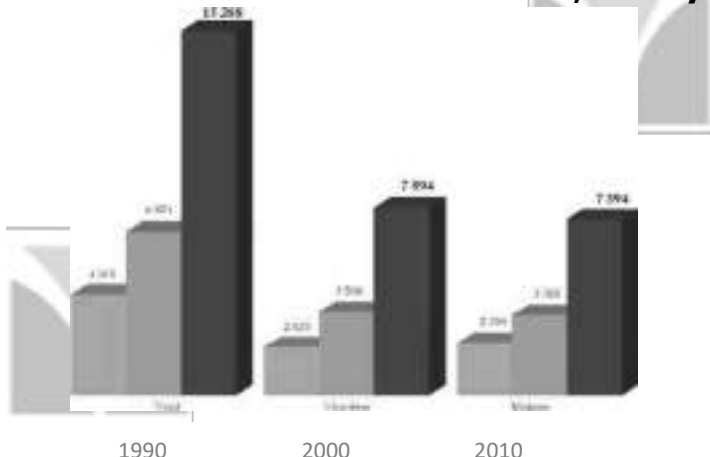
La razón de dependencia ha disminuido, de 85 en 1990 a 61 por cada 100 personas en edad productiva en 2010. También es posible analizar por separado la dependencia infantil -menores de 15 años- y la de vejez -65 años y más-: se observa que la población infantil sigue disminuyendo; por su parte, el aumento de la población de adultos mayores ha provocado que la razón de dependencia de este grupo se incremente, al pasar de 9 en 1990 a 12 en 2010.

La razón de dependencia es un cociente entre la población de 0 a 14 años más la de 65 años y más y la población en edad de trabajar por 100. En San Luis Potosí esta razón es de 61 por cada 100 personas en edad productiva en 2010, igual a la observada en los municipios de Ébano y Tamuín, superior a la del municipio de San Luis Potosí que es de 50, mientras que en Ciudad Valles es de 54, similar al de Soledad de Graciano Sánchez que es de cincuenta y cinco. En la entidad se tienen municipios con nivel de dependencia elevada, tal es el caso de Santa Catarina donde hay 88 personas en edades dependientes por cada 100 en edades productivas, en menor medida se ubican Alaquines, Tierra Nueva, Matlapa, Xilitla, Lagunillas y Aquismón con valores que van de 80 a 84 en el indicador.

En el estado, los municipios con mayor proporción de personas en edades dependientes son: Santa Catarina, Aquismón Lagunillas, Matlapa y Xilitla entre otros con valores que fluctúan de 77.6 a 88.4. En contraparte con proporciones más bajas están en los municipios de: San Luis Potosí, Ciudad Valles Soledad de Graciano Sánchez y otros que van de 50.3 a 62.9; se observa que el resto de los municipios de la entidad se encuentran en los rangos de 63.0 a 77.5 por ciento.

Migración

Porcentaje de población nacida en otra entidad o país por sexo, 1990, 2000 y 2010





Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990; XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010.

En San Luis Potosí la población nacida en otro país asciende a 15 288 personas lo que equivale a 0.6% de los residentes del estado; esta población se ha incrementado casi cuatro veces en los últimos veinte años. El número de hombres nacidos en el extranjero es mayor que el de mujeres.

Población inmigrante, emigrante y saldo neto migratorio interno por sexo (migración por lugar de residencia cinco años antes).

El segundo enfoque para cuantificar la migración con los resultados del censo 2010, consiste en distinguir a los migrantes a través de su residencia 5 años antes. En San Luis Potosí la población de 5 años y más que en 2005 residía en otro lugar, es decir inmigrantes fue de 57 368, con una participación por sexo prácticamente igual; por el contrario, los emigrantes, es decir, los que salieron de la entidad para establecer su residencia en otro lugar registraron 60 618, distribuidos en 28 737 hombres y 31 881 mujeres.

El saldo neto migratorio, que es el resultado del balance que existe entre la inmigración y la emigración, para San Luis Potosí en el último lustro es negativo en 3 250 personas.

La población que en junio de 2010 declaró haber residido cinco años antes en el extranjero alcanzó un valor de 29 mil personas, lo que significa 1.1% de la población captada en el censo, de los cuales 75.6% son hombres y 24.4 mujeres. Si comparamos los últimos veinte años, se tiene que en 1990 las procedentes de otro país fueron 4 121 personas, de estos, son hombres y 37.1% son mujeres; en el año 2000 los inmigrantes internacionales fueron 7 693, de los cuales dos terceras partes eran hombres y una, mujeres.

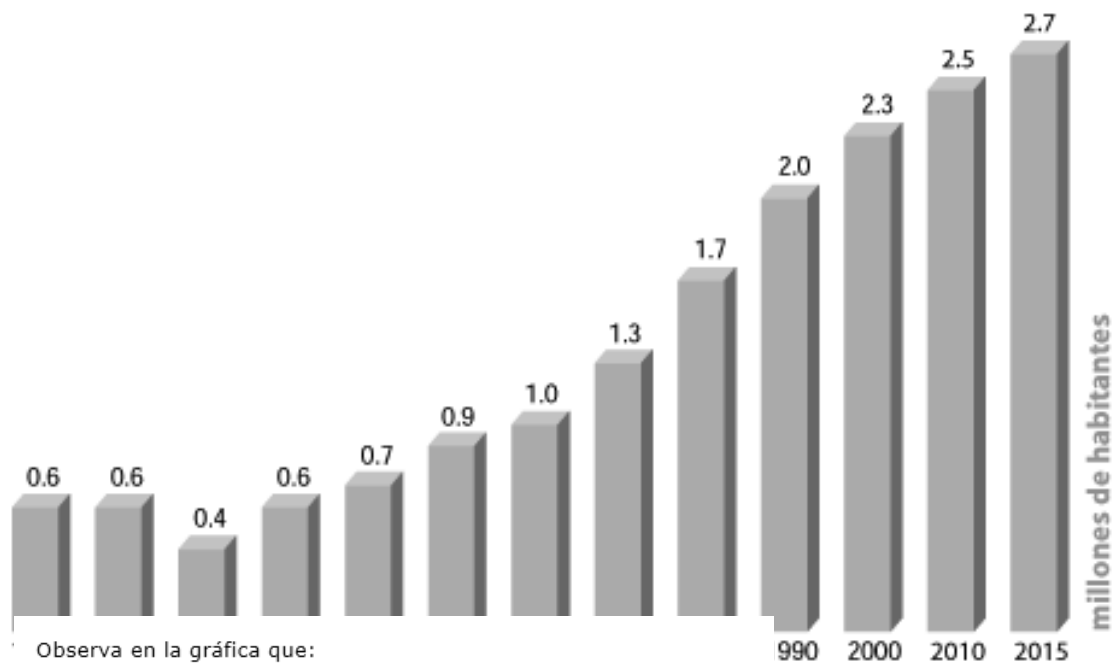
Crecimiento al 2015.

Los censos realizados de 1900 a 2010, así como la Encuesta Intercensal en 2015 muestran el crecimiento de la población en el estado de San Luis Potosí.





Población total del estado de San Luis Potosí (1900 - 2015)



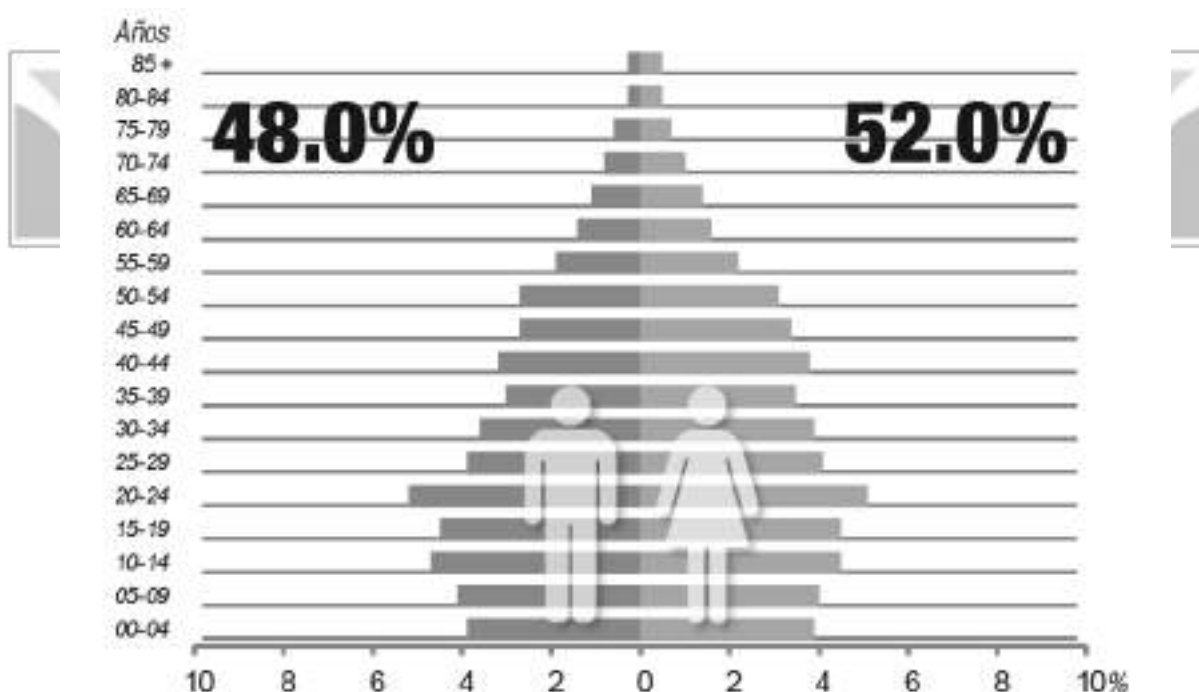
- De 1900 a 1910 no hubo cambios.
- De 1930 al 2010 se observa un ritmo de crecimiento de población constante.

Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI





Estructura de la población.



Número, incremento, tipología, condiciones y características de la vivienda.



Vivienda

Total, de viviendas particulares habitadas de acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015; INEGI



221 855 Representa el 31.2% del total estatal.

Promedio de ocupantes por vivienda **3.7**

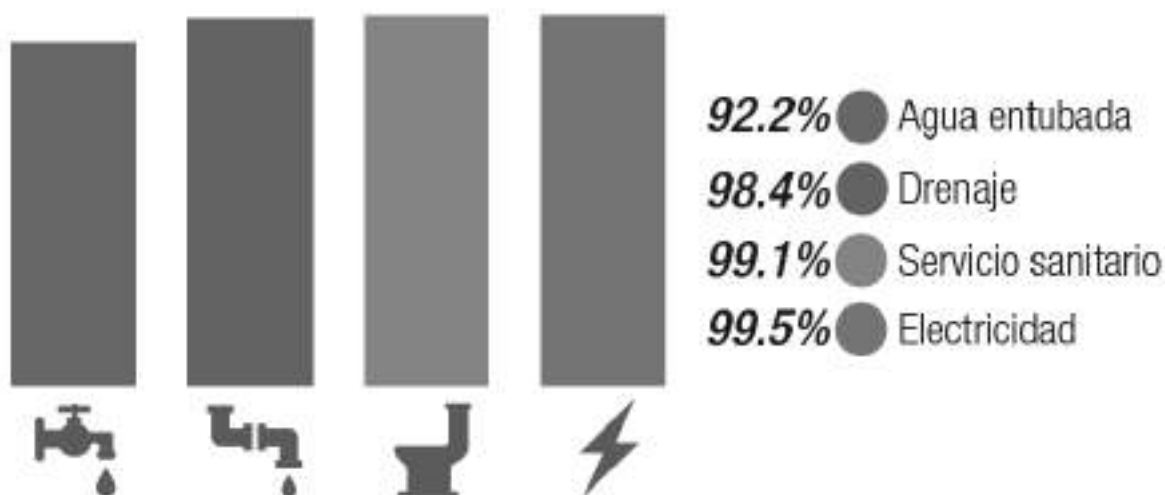
Promedio de ocupantes por cuarto **0.8**

Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI





Disponibilidad de servicios en la vivienda



Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI

Viviendas con materiales de construcción precarios



Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI

De acuerdo al tercer informe de gobierno 60 mil 762 familias financiamentos de vivienda por 21 mil 105.8 mdp, 27% más que los primeros 3 años del sexenio anterior.

Y hasta 5 mil viviendas nuevas en Ciudad Satélite podrán ser adquiridas en los próximos años con subsidio preferente.



Descripción, ubicación, características y cobertura del equipamiento.

SALUD

Descripción

En este apartado se realiza la investigación sobre las condiciones físicas en que se encuentra la población en momento determinados, siguientes:

Estimación del promedio de años que espera vivir una persona al momento de su nacimiento sobre la base de las tasas de mortalidad por edad para un año determinado.

Periodicidad: Anual

Unidad de medida: Años

Fuente:1950

CONAPO Consejo Nacional de Población. México Demográfico, Breviario 1988. México, 1988.

1990 CONAPO Consejo Nacional de Población. Estimaciones de Población de México 1990-2010; Proyecciones de Población de México 2010-2050

Metadato generado con base en la metodología elaborada y propuesta por la OCDE.

Fecha inicial :1950 Fecha final:2016

Indicadores		
1	Esperanza de vida al nacer, 2015 Años	74.9
1	Salud autorreportada, 2014 Promedio	8.2
1	Tasa de obesidad, 2012 Porcentaje	28.8
1	Tasa de mortalidad materna, 2013 Defunciones de mujeres por cada 100 mil nacidos vivos	31.8
1	Tasa de mortalidad infantil, 2015 Defunciones de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos	11.7
1	Razón de mortalidad materna (defunciones por cada 100 mil nacidos vivos), 2015 Defunciones de mujeres por cada 100 mil nacidos vivos	24.4

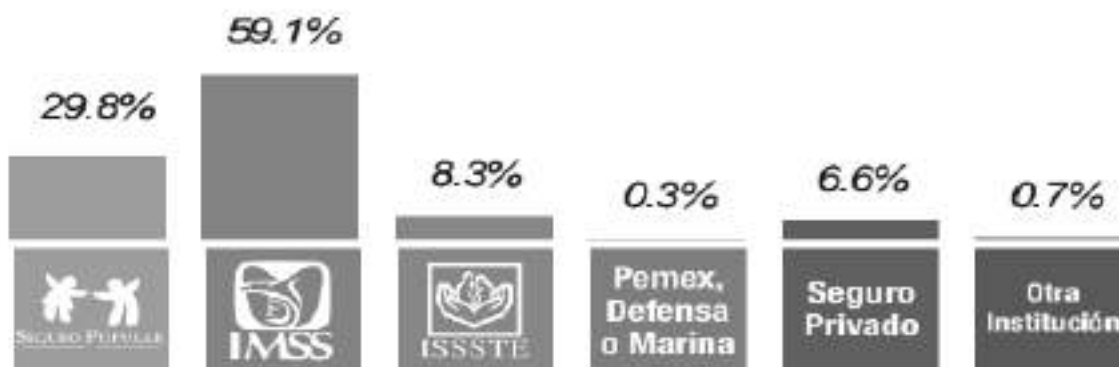
Fuente: indicadores de Bienestar; INEGI



Afiliación a servicios de salud



Población afiliada* 86.1%



**Incluye afiliaciones múltiples.*

Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI

EDUCACIÓN

La educación constituye el motor del desarrollo, y por ello las acciones públicas para lograr una mejor educación y ampliar la oferta educativa se han planteado como objetivo la incorporación de los niños a la escuela desde sus primeras edades. La educación temprana es un objetivo relativamente reciente del sector educativo; esto explica que en el censo 2010, por primera vez se obtiene información de la población de 3 y 4 años que asiste a un centro de enseñanza del sistema educativo nacional.

El 63.5% de los niños y las niñas de 3 a 5 años de edad asisten a una institución educativa; el porcentaje de asistencia de niñas y niños hace evidente que están en igualdad de oportunidades en lo que se refiere al acceso a la educación.

Dado que la promoción de la asistencia de los niños de 3 a 5 años a una institución educativa es un hecho relativamente nuevo, hay grandes diferencias entre los municipios. En efecto, en cuatro municipios la asistencia en estas edades es superior a 78.0% (Tampacán, Tanlajás, Tampamolón Corona y San Martín Chalchicuautla); por otro lado, hay municipios como Salinas y Villa de Ramos, en donde poco menos de

52 por cada 100 niños asisten a la escuela, es decir, 29 puntos porcentuales por debajo de Tampacán, que tiene la tasa de asistencia escolar más alta del estado.

Porcentaje de población de 3 a 5 años que asiste a la escuela por tamaño de localidad y sexo.

En el ámbito estatal, la asistencia a la escuela entre los niños de 3 a 5 años es mayor a medida que la localidad de residencia es más pequeña, al pasar de 62.5% en las localidades de 100 000 y más habitantes a 65.0% en localidades de menos de 2 500 habitantes. En las primeras la asistencia de las niñas supera a la de los niños en 0.5 de punto porcentual, en el resto de los tamaños de localidad de residencia, las diferencias entre niñas y niños son mayores, corresponde la más alta al tamaño de localidad de 2 500 a 14 999 habitantes con 1.6 por ciento.

En San Luis Potosí, se han hecho grandes esfuerzos para alcanzar la cobertura universal en el nivel de educación primaria.

La información censal corrobora este hecho y muestra que 96.1% de la población de 6 a 14 años asiste a la escuela. Hace 20 años, de cada 100 niños, en estas edades, aproximadamente 87 asistían a la escuela, por sexo la tasa de asistencia era de 87.4 para los niños y 86.1% para las niñas, situación que conforme ha transcurrido el tiempo se invierte, pues en 2010 fueron 96.4%.

Municipios con mayor y menor porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela niñas y 95.9% de niños.

Las acciones del sistema educativo nacional para lograr la incorporación total y la permanencia de niños de 6 a 14 años en la educación básica, se reflejan de manera generalizada en todos los municipios del estado, ya que 96.1% de las niñas y los niños van a la escuela.

Sin embargo, todavía existen diferencias considerables entre los municipios de la entidad. En Tampacán de cada 100 niñas y niños, 99 asisten a la escuela, mientras que en Villa de Ramos 92 de cada 100 niños en estas edades acuden a una institución educativa.

Por tamaño de la localidad de residencia de la población en este grupo de edad, se aprecian diferencias ya que en localidades con menos de 2 500 habitantes, 95.6% de las niñas y niños asisten a la escuela; en contraste, en las localidades de 100 000 y más habitantes se tiene una asistencia de casi 97 de cada 100. En todos los casos, es mayor la proporción de niñas que de niños, acentuándose en las localidades de 2 500 a 14 999, donde la diferencia es de 0.7 de punto porcentual.

Porcentaje de población de 15 a 24 años que asiste a la escuela según sexo, 1990, 2000 y 2010

La población de 15 a 24 años que asiste a la escuela se ha incrementado en los últimos 20 años. En 1990, 27.1% asistía a la escuela; en 2010, casi 40 de cada 100 potosinos de este grupo de edad asisten a algún centro educativo. Al mismo tiempo se ha reducido la brecha entre hombres y mujeres que existía en la asistencia. Hoy 39.4% de las mujeres y 39.8% de los hombres jóvenes de este grupo de edad asisten a la escuela, cuando en 1990, lo hacían 25.8 y 28.4% respectivamente.

Tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más según sexo, 1990, 2000 y 2010

La tasa de analfabetismo es un indicador básico relacionado con el nivel de bienestar de una población. La condición de analfabetismo se refiere a la población que una vez

que superó la edad escolar no adquirió la habilidad para leer o escribir un recado.

Debido al incremento de la cobertura de la educación básica, la tasa de analfabetismo disminuyó 7.0 puntos porcentuales entre 1990 y el 2010. En 1990, casi 15 de cada 100 personas eran analfabetas y en 2010 esta relación se reduce a casi 8 de cada 100 personas.

En el periodo de 1990 a 2010, la tasa de analfabetismo de las mujeres se reduce en mayor medida que la de hombres; no obstante esta reducción, en 2010 hay más mujeres (8.8%) que hombres (7.0%) que no saben leer ni escribir.

La tasa de analfabetismo disminuye conforme menor es la edad de los individuos, lo que da cuenta de las mayores oportunidades educativas de las generaciones actuales. En este sentido, en la entidad la tasa de analfabetismo para hombres y mujeres de 15 a 29 años es de 1.4 por ciento; sin embargo, conforme aumenta la edad de las personas, la tasa de analfabetismo tiene un componente mayor de mujeres y se acentúa a medida que aumenta la edad, de tal modo que de la población de 75 años y más, casi 35 de cada 100 hombres son analfabetas, mientras que en el caso de las mujeres son 44 de cada 100, esto es, la brecha entre sexos en esta generación es de casi 10 puntos porcentuales.

En los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, la tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más es inferior a tres por ciento; en contraste, en Santa Catarina y Aquismón, las tasas superan 23 por ciento. La gráfica muestra que hay una diferencia de más de 27 puntos porcentuales entre los municipios con la menor y mayor tasa de analfabetismo: Santa Catarina con 30.1% y San Luis Potosí con 2.7 por ciento. Esto evidencia que hay mucho trabajo por hacer para eliminar esta brecha entre los potosinos.

Uno de los indicadores básicos de la situación social de un país y su potencialidad para avanzar hacia mejores condiciones es el nivel de escolaridad de su población.

El promedio de escolaridad se refiere al promedio de años aprobados de las personas de 15 y más años dentro del sistema educativo nacional.

En el ámbito estatal, el promedio de escolaridad de esta población pasó de 5.9 años en 1990 a 8.3 en 2010, es decir, actualmente se tiene en promedio prácticamente hasta segundo de secundaria. El promedio de años de escolaridad aprobados en el periodo señalado es mayor para los hombres, sin embargo, la diferencia a través del tiempo entre los sexos ha disminuido.

En Santa Catarina y Lagunillas el número de años promedio de escolaridad de la población de 15 años y más equivale a haber aprobado el cuarto grado de primaria; mientras que en el municipio de San Luis Potosí el promedio es de prácticamente el primer grado de educación media superior. En cuatro de los 58 municipios del estado (San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Ciudad Valles y Matehuala), el promedio de escolaridad de la población de 15

Descripción

Porcentaje de la población de 15 años y más que cuenta con al menos educación media superior respecto a la población de 15 años y más, en el país.

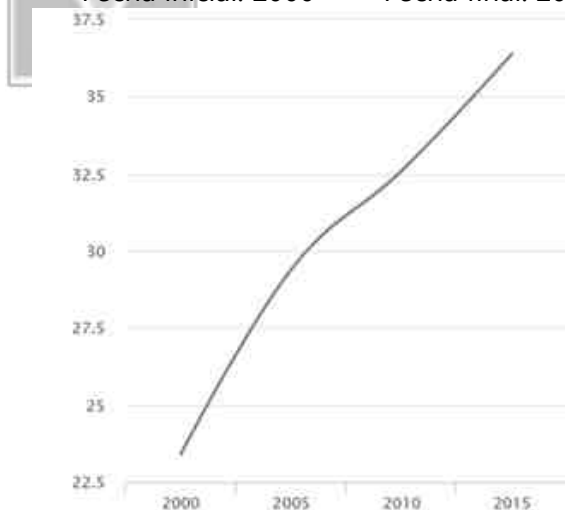
Periodicidad: Quinquenal

Unidad de medida: Porcentaje

Fuente: 2000; OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. OCDE, con datos del Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI.

Nota general: Metadato generado con base en la metodología elaborada y propuesta por la OCDE.

Fecha inicial: 2000 Fecha final: 2015.



Indicadores	
Niveles de educación, 2015	36.4
Porcentaje	
Deserción escolar, 2013	10.8
Porcentaje	
Años promedio de escolaridad, 2015	8.8
Promedio	

Fuente: OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. OCDE, con datos del Censo General de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI.

En las siguientes gráficas se representa el nivel educativo en el municipio de San Luis Potosí:

Población de 15 años y más según nivel de escolaridad



Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI

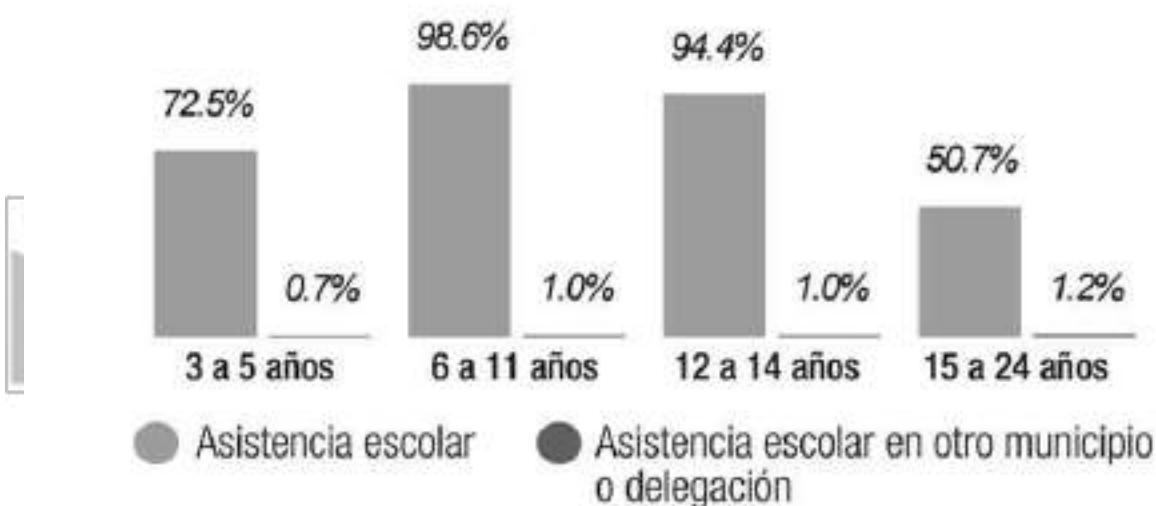


Tasa de alfabetización por grupos de edad



Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI

Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad

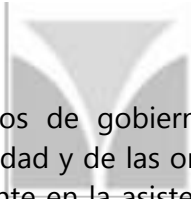


Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI



ASISTENCIA SOCIAL

El Plan Estatal de Desarrollo de San Luis Potosí, dispone que la asistencia social constituye una obligación irrenunciable del Estado; también señala la responsabilidad de la sociedad en esa materia, estableciendo como objetivo el proporcionar alternativas de asistencia social a los sujetos de atención, a efecto de ampliar sus opciones y oportunidades de bienestar social y desarrollo personal. En estas condiciones, el propósito de combatir la inequidad social, garantizar derechos y generar oportunidades de vida óptimas, es una tarea de bastas proporciones y múltiples aristas, que requiere de una nueva base institucional que articule y optimice



los esfuerzos de los tres órganos de gobierno, con el propósito de sumar la participación creciente de la sociedad y de las organizaciones civiles en la acción de las políticas públicas, concretamente en la asistencia social. La política asistencial se ubica en una nueva perspectiva, la de ser vínculo entre el desarrollo personal, familiar, comunitario y el desarrollo social.

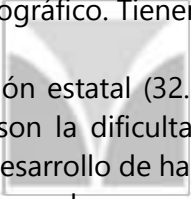


San Luis Potosí avanzó en el combate a la pobreza al pasar del lugar 11 en 2010, al 13 en 2014 por su porcentaje de población en pobreza, y del lugar 6 al 11 en pobreza extrema, en el mismo periodo.

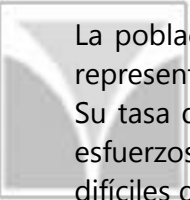
Con relación al Indicador de Carencia Alimentaria que mide el CONEVAL, actualmente el Estado de San Luis Potosí ocupa la posición 20 a nivel Nacional, Chiapas ocupa el 1 y la Ciudad de México el 32.



La población de jóvenes en San Luis Potosí constituye un factor dinámico en el contexto social, económico y demográfico. Tienen entre 12 y 29 años y representan

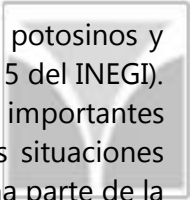
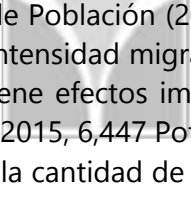


casi la tercera parte de la población estatal (32.3%). Los principales problemas que enfrentan los jóvenes potosinos son la dificultad para su inserción en el mercado laboral, la deficiente formación y desarrollo de habilidades que permitan su desarrollo personal, y la escasa educación sexual y reproductiva que conduce a una mayor incidencia de embarazos no deseados.



La población adulta mayor con más de 65 años se estima en 223, 172 potosinos y representan el 8.2% de la población del Estado (Encuesta Intercensal 2015 del INEGI). Su tasa de crecimiento entre 2010 y 2015 fue de 3.8%, lo que plantea importantes esfuerzos para lograr su plena integración a la sociedad. Existen otras situaciones difíciles que las personas enfrentan, la discapacidad es una de ellas, forma parte de la condición humana, es probable que todas las personas presenten algún tipo de discapacidad en algún momento de su vida. Las personas adultas mayores experimentarán las dificultades crecientes de funcionamiento. La discapacidad es compleja, y las intervenciones para superar las desventajas asociadas a ella son múltiples, sistémicas y varían según el contexto.

De acuerdo al Consejo Nacional de Población (2010), San Luis Potosí ocupa el sexto lugar en el país por su índice de intensidad migratoria. Predomina la migración a los Estados Unidos, y el fenómeno tiene efectos importantes en el tejido social de sus comunidades de origen. En el año 2015, 6,447 Potosinos fueron deportados desde los Estados Unidos, lo que nos indica la cantidad de acciones y estrategias que el Estado implementará para garantizar su inmediata incorporación social, laboral, cultural y educativa, entre otras.





Población que se considera indígena

10.14%

Población que se considera afrodescendiente

0.07%

Fuente: Encuesta Intercensal 2015; INEGI

Infraestructuras y servicios urbanos

Agua

El área de estudio cuenta con infraestructura de agua potable para el consumo humano. En recorridos de reconocimiento se analizaron pozos y presas cercanas al área de estudio para visualizar su sistema de captación, y clasificación de las mismas.

El gobierno del Estado de San Luis Potosí, se han invertido 2 mil 610.2 mdp en la ejecución de:

- 2 mil 490 obras y acciones para incrementar y mejorar servicios de agua, drenaje sanitario y saneamiento, promover el manejo eficiente, integral y sustentable del agua, así como el desarrollo y difusión de tecnologías.
- Con la conclusión en este 2018 de la presa y el acueducto La Maroma, se mejorará el servicio de agua para beneficio de 81 mil 900 habitantes de la región Altiplano, con una inversión de 375.2 mdp.
- Con la puesta en operación de la planta de tratamiento de aguas residuales El Morro, se incrementará la cobertura de saneamiento hasta el 95 por ciento, en la zona metropolitana de San Luis Potosí, lo que nos ubicaría entre las diez principales del País que tratan más del 90 por ciento del agua residual.
- Después de 30 años, se construye una nueva presa en La Cantera y se rehabilitarán las de San Carlos y San Antonio para proteger de inundaciones a los habitantes, trabajadores y empresas del área que comprende la zona Industrial de San Luis Potosí y sus alrededores.
- En esta Administración se han construido trece Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) en la Entidad, se han rehabilitado cuatro y están en ejecución nueve; con ello se logrará una cobertura en saneamiento del 67.9 por ciento, 9.7 por ciento arriba de la media nacional.

En este tercer año de la Administración se han gestionado 469.3 mdp para ejecutar de 863 obras y acciones de agua y drenaje sanitario. Con la inversión mencionada se obtiene una gestión de recursos

total, al cierre del primer trienio, de 1 mil 357.7 mdp, para llevar a cabo 2 mil 349 obras y acciones, más del triple de lo realizado en el mismo periodo de la Administración anterior. Fuente: Comisión Estatal de el Agua (CEA).

Indicadores de cobertura.

Agua y Drenaje

Principales Logros

Con base en información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) 2016 y la proyección de población beneficiada al 2018, se considera que las coberturas más importantes referentes al sector Agua actualmente son:



Fuente: Comisión Estatal de el Agua (CEA).

Presas cuya capacidad total de almacenamiento es igual o superior a quinientos mil m³

Con la finalidad de disminuir los riesgos en casos de eventos climáticos relacionados con las precipitaciones atípicas, y asegurar la protección de los habitantes, trabajadores y usuarios en zonas de riesgo, así como el manejo sustentable del agua, el Gobierno del Estado gestionó durante el primer trienio una inversión de 421.8 mdp para ejecutar obras que ayuden al control y manejo regulado de agua de lluvia y escurrimientos; mediante la construcción de distintas presas y acueductos en la Entidad, con los cuales se contribuirá también a mejorar el aprovechamiento del agua.

Fechas de construcción de las presas en la Zona Metropolitana



Sistema de Drenaje y Recolección de Residuos

La planeación administrativa así como el grado de consolidación de una localidad son los principales factores que influyen en la dotación de la infraestructura sanitaria.

Por otro lado, no se cuenta con un sistema de recolección (Manejo, transporte, tratamiento y disposición final) de residuos.

Por lo cual su disposición no está regulada, es decir no existe un sistema estandarizado, dando lugar a un sin número de tiraderos clandestinos siendo evidente la falta de un relleno sanitario.

De esta manera, solo se reciben el servicio de recolección desde la cabecera municipal; por lo que la empresa es la responsable de realizar estas actividades.

Energía eléctrica

La zona metropolitana de San Luis-Soledad de Graciano Sánchez se abastecen de energía eléctrica de la Termoeléctrica de Villa de Reyes. Esta línea principal parte paralela a la carretera No. 37 el tendido es de alta tensión, dividiéndose en cuatro líneas de las cuales una de ellas, pasa por el área de estudio a la cual se le denomina línea norte más importantes, ninguna de ellas presenta carencias o dificultades para este servicio.

Equipamiento urbano

El equipamiento urbano integra las necesidades de la población y su accesibilidad a servicios educativos, de salud, comercio y servicios municipales. Dentro del análisis se tomó en cuenta a las localidades más grandes del área de estudio, mismas que han adquirido el equipamiento básico teniendo como localidades dependientes a las localidades pequeñas.

El resto de la zona de estudio, presentan el equipamiento relacionados a la seguridad, servicios municipales y equipamiento de salud.

Vialidad y transporte

Sistemas de Enlace

El Sistema Vial Urbano.

En las últimas décadas se ha comprobado, a nivel mundial, una tendencia migratoria de grandes masas de población hacia los centros urbanos, esta migración ha producido un rápido crecimiento de las ciudades y conjuntamente con este comportamiento, el número de vehículos ha crecido en una progresión geométrica.

En estas circunstancias, muchas áreas de las ciudades sufren concentración y cambios en el uso del suelo y la demanda de tránsito ha crecido sin que exista la posibilidad de que aumente proporcionalmente la infraestructura vial, debido a las altas inversiones requeridas.

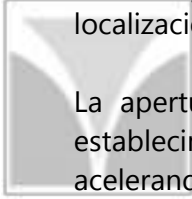
En las grandes ciudades ocurren congestionamientos y el índice de accidentes ha aumentado significativamente, contribuyendo al deterioro de la calidad de vida. Los desplazamientos de la población en función de estos factores sufren atrasos importantes.

Las soluciones buscan mejorar el uso del sistema vial existente, a través de mejoras geométricas en las vías urbanas, tratando de incrementar al máximo su capacidad.



El Sistema Vial Estructural de las Ciudades.

El sistema vial es el principal soporte de los flujos generados por las actividades urbanas y es también el principal estructurador de las ciudades, determinando la localización de las actividades urbanas y sus limitaciones de expansión.

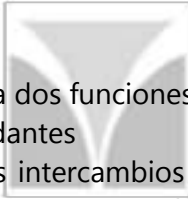


La apertura de una nueva vía repercute sobre el uso del suelo, induciendo el establecimiento de algunas actividades, inhibiendo el asentamiento de otras, acelerando procesos de deterioro o cambios en los usos del suelo.



La importancia de la alteración que producen los sistemas viales queda demostrada por la expansión que ocurre en muchas ciudades alrededor de las vías que las entrecruzan.

Función de las vías urbanas.

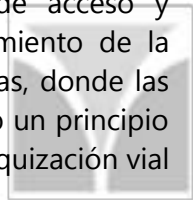
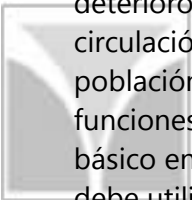


Un sistema vial urbano desempeña dos funciones principales:

Da acceso a las propiedades colindantes

Permite la circulación, creando los intercambios entre las diversas funciones que se desarrollan en una ciudad y facilita la movilización de sus habitantes.

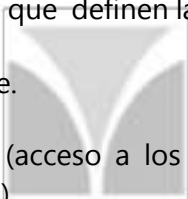
La mayoría de los problemas relacionados con el incremento de los accidentes y el deterioro ambiental, provienen de conflictos entre las funciones de acceso y circulación. Para una mejor atención a las necesidades de desplazamiento de la población, es recomendable que la red vial sea estructurada en sistemas, donde las funciones de acceso y circulación asuman proporciones variables. Como un principio básico en la planeación del desarrollo de las ciudades, la noción de jerarquización vial debe utilizarse, con el objeto de dar organización a la estructura vial.



Clasificación funcional del sistema vial.

Los principales aspectos funcionales que definen la clasificación de una vía urbana son:

- El tipo de tránsito que permite.
- El uso del suelo colindante (acceso a los lotes urbanizados y desarrollo de establecimientos comerciales).
- El espaciamiento (considerando a la red vial en su conjunto).



De acuerdo a las diversas etapas de un proceso de clasificación, los criterios a ser establecidos se relacionan con:

- Funcionamiento de la red vial;
- Nivel de servicio y operación vial;



- Características físicas.



Clasificación del Sistema Vial Urbano:

- A. El subsistema primario debe constituir una estructura celular, que aloje en su interior y conecte entre sí al conjunto de núcleos que forman la ciudad. Las vías que componen esta red están destinadas a desplazamientos de más longitud y de mayor volumen de tránsito, de la manera más expedita que sea posible; uniéndolo los distintos sectores de la ciudad y asegurando la conexión entre la ciudad y la red nacional de carreteras. Tienen como fin secundario el acceso a las propiedades colindantes.
- B. El subsistema secundario tiene como función principal, el distribuir el tránsito de las propiedades colindantes al subsistema primario o viceversa. Los desplazamientos son cortos y los volúmenes del tránsito vehicular son de menor importancia.

Conforme a lo anterior, las Vías Urbanas se clasifican en:

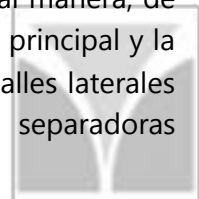
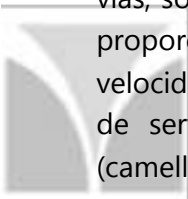
- Subsistema vial primario
- Vías de acceso controlado
- Arterias
- Subsistema secundario
- Calles colectoras
- Calles locales



Subsistema Vial Primario.

- A. Vías de Acceso Controlado:

En las vías de acceso controlado, todas las intersecciones o pasos con otros tipos de vías, son a desnivel. Las entradas y las salidas están proyectadas de tal manera, de proporcionar una diferencia mínima entre la velocidad de la corriente principal y la velocidad del tránsito que converge o diverge. Además, constan de calles laterales de servicio a ambos lados de las calzadas centrales, con fajas separadoras (camellones) central y laterales.



B. Arterias Principales:

Las arterias principales son vías de acceso controlado parcialmente, es decir, las intersecciones que forman con otras arterias o calles pueden ser a nivel, controladas con semáforos o a desnivel. Este tipo de vía cuando la demanda del tránsito futuro lo amerite, se convertirán en vías de acceso controlado, por lo que su derecho de vía deberá ser semejante a estas últimas.

C. Arterias:

Las arterias son aquellas vías primarias con intersecciones controladas con semáforos, en gran parte de su longitud. El derecho de vía es menor que el requerido para las autopistas y arterias principales. Con o sin faja separadora central (camellón). De uno o dos sentidos del tránsito. Puede contar con carriles reversibles o carriles exclusivos para el transporte colectivo (autobuses y trolebuses).



3.5.2 Subsistema Vial Secundario.

A. Calles Colectoras:

Las calles colectoras son aquellas vías que ligán el subsistema vial primario con las calles locales. Estas vías tienen características geométricas más reducidas que las arterias. Pueden tener un tránsito intenso de corto recorrido, movimientos de vueltas, estacionamiento, ascenso y descenso de pasaje, carga y descarga y acceso a las propiedades colindantes. Generalmente son de un solo sentido del tránsito.

B. Calles Locales

Las calles locales se utilizan para el acceso directo a las propiedades y están ligadas con las calles colectoras. Los recorridos del tránsito son cortos y los volúmenes son bajos. Deberá evitarse el tránsito de paso por estas calles, ya que de otra manera se demerita su función. Generalmente son de doble sentido del tránsito y para evitar el tránsito de paso se diseña con retorno en uno de sus extremos (calles cerradas).

C. Ciclopistas

Las ciclopistas tienen como función el permitir la circulación de bicicletas exclusivamente, ya sea confinándolas en la vialidad primaria (en las fajas separadoras centrales o en las calles laterales de servicio de las autopistas o arterias), o en calles o carriles exclusivas para su tránsito.

D. Calles Peatonales

Las calles peatonales tienen como función permitir el desplazamiento libre y autónomo de las personas, dando acceso directo a las propiedades colindantes, a espacios abiertos, a sitios de gran concentración de personas (auditorios, centros comerciales, estadios, estacionamientos, estaciones de transporte público de

pasajeros, etc. Pueden ser exclusivas de una zona de interés histórico o turístico generalmente en el centro de las ciudades o en zonas de recreo.

Proporción del área vial al área urbana

Si el desarrollo económico y político a seguir en una población determinada es el de regular el uso del vehículo particular y desarrollar el sistema de transporte masivo, la proporción que se destinará al sistema vial urbano será de un máximo del 25% del área total urbana.

Si por el contrario, la utilización del automóvil particular va en escala ascendente, el porcentaje del sistema vial urbano será un máximo del 30% del área urbana total.

Dosificación del área vial

Para México, de acuerdo a lo indicado en el punto anterior, se recomienda que las proporciones de los diferentes tipos de vías, estén lo más cercanos o iguales a los valores siguientes:

TIPO DE VÍA	% DE LA LONGITUD
Vías de acceso controlado	5
Arterias	20
Calles colectoras	15
Calles locales	60

3.5.3 Espaciamiento de la red vial urbana

La experiencia en diversos países de América y Europa muestran que, en las áreas urbanas, el espaciamiento entre las vías primarias está condicionado a la localización de los generadores de mayor tránsito, a las condiciones topográficas, uso del suelo y los sistemas de transporte; por lo tanto, es indispensable conocer los datos que proporcionan los estudios de Origen y Destino, la distribución de los viajes por las diversas vías y los diferentes modos de transporte.

En la siguiente tabla se muestran algunos criterios de espaciamiento de la red vial urbana:

TIPO DE VÍA	ESPACIAMIENTO EN KM
Vías de acceso controlado	1.5 (1)
Arterias	1.5 a 5.0 (2)
Calles colectoras	0.5 a 1.0
Calles locales	0.1

(1) Para el área central

(2) Para el área periférica.



ARTERIAS

Función

Las arterias permiten conexiones interurbanas con media o alta fluidez, baja accesibilidad y relativa integración con el uso del suelo colindante. Estas vías deben ser integradas dentro del sistema de vías de acceso controlado y permitir una buena distribución y reparto del tránsito con las calles colectoras y locales. El estacionamiento y carga y descarga de mercancías debe ser reglamentado.

Características del flujo

En estas vías se deben evitar las interrupciones en el flujo de tránsito mediante el bloqueo de intersecciones con las calles locales. En las intersecciones permitidas, se deben semaforizar los cruces de vehículos y peatones. Los semáforos que estén próximos, deberán ser interconectados y sincronizados para minimizar las interferencias al tránsito de paso.

Los peatones deben cruzar solamente en las intersecciones, o en pasos especialmente diseñados para ellos.

Los puntos de parada del transporte público deberán estar diseñados para minimizar las interferencias con el tránsito de paso

En las intersecciones pueden diseñarse carriles adicionales para giros, sobre todo a la izquierda, con el fin de aumentar su capacidad.

Tipos de vehículos

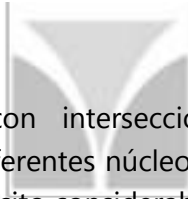
Las arterias pueden ser usadas por todos los tipos de vehículos. Se admite un porcentaje reducido de vehículos pesados y para el transporte colectivo de pasajeros, se permite el servicio con un tratamiento especial en vías o carriles exclusivos y con paradas debidamente diseñadas.

Conexiones

Las arterias se conectan a vías de acceso controlado, a otras arterias y a calles colectoras, siendo conveniente que se encuentren conectadas a las calles locales residenciales, con un buen control de acceso (físico o por esquemas de circulación).

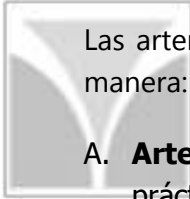
Espaciamiento

De una manera general, las arterias en la fase de planeación, deberán estar separadas unos 2 km una de otra.



Son aquellas vías primarias con intersecciones controladas con semáforos, generalmente, conectan a los diferentes núcleos o zonas de una ciudad de extensa longitud y con volúmenes de tránsito considerables.

Clasificación:



Las arterias son futuras autopistas, se clasifican como éstas últimas de la siguiente manera:



A. **Arterias a nivel.**- Son aquellas cuya rasante, en su mayor longitud, está prácticamente a la misma altura que las calles transversales.

B. **Arterias elevadas.**- Son aquellas cuya rasante se encuentra a un nivel más alto que el de las calles transversales. Generalmente son diseñadas con estructuras a base de marcos y con columnas colocadas de tal forma que dejan espacios libres, mismos que son usados como calles de servicio para las propiedades colindantes o como estacionamiento.



C. **Arterias inferiores.**- Son arterias cuya rasante está a un nivel inferior al de las calles transversales.

En la tabla siguiente se indican las normas de diseño para este tipo de vías.



ARTERIAS PRINCIPALES (NORMAS DE PROYECTO)

CARACTERÍSTICA			NORMA	
1.- Velocidad de proyecto			70 – 80 (Km/h)	
2.- Volúmen horario. Promedio x carril (nivel de servicio "C" Veh/h)			1,300 (desnivel) 650 (nivel)	
En los carriles centrales				
En los carriles laterales (con 50% de tiempo de luz verde en los semáforos)				
3.- Sección transversal			Derecho de vía(en m)	
Número de carriles				
CENTRALES	LATERALES	ESTACIONAMIENTO		
8	6	2	80	
8	4	2	73	
6	4	2	73	
6	6	2	66	
4	6	2	59	
4.- Anchura de los carriles de aceleración y deceleración				
5.- Pendiente longitudinal máxima			Velocidad de proyecto	
			70 Km/h	80 Km/h
▪ En terreno plano			5%	4%
▪ En terreno ondulado			6%	5 %
▪ En terreno montañoso			8%	7%
6.- Distancia de visibilidad de parada mínima			90	115
7.- Sobreelevación máxima			10 %	
8.- Bombeo			2 – 3 %	
9.- Taludes			2:1	

CALLES COLECTORAS.

Función

Las calles colectoras sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arterias y dar servicio tanto al tránsito de paso como hacia las propiedades adyacentes.

Características del flujo

El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando se conectan con arterias; y con controles simples, con señalización horizontal y vertical, cuando intersectan con calles locales.

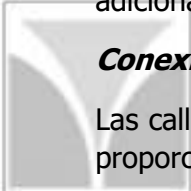
El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este propósito.

Solo serán hechas soluciones especiales para los cruces peatonales, donde existan volúmenes de vehículos y/o de peatones de magnitud apreciable.



Tipos de vehículo

Las vías colectoras pueden ser usadas por todo tipo de tránsito vehicular, quedando solo para las áreas comerciales e industriales un elevado porcentaje de camiones. Para el sistema de autobuses se podrán diseñar paradas especiales y/o carriles adicionales para cruces.



Conexiones

Las calles colectoras se conectan con las arterias y con las calles locales, siendo su proporción siempre mayor cuando se trata de calles locales que de arterias.



Espaciamiento

De una manera general, las vías colectoras deberán estar separadas a 800 m una de otra, en la fase de planeación.

CALLES LOCALES



Función

Las calles locales están destinadas al acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales, suministrando un servicio mayor a las propiedades colindantes que al tránsito de paso.

Características de flujo



Cualquier posibilidad de tránsito de paso debe ser evitada, utilizando soluciones que permitan solo el paso a las edificaciones.



Las velocidades, pendientes, distancia de visibilidad, radios en esquinas y retornos, así como otros requisitos que deben considerarse para la ejecución de los proyectos de calles locales, se establecen en la tabla que a continuación se presenta:



CALLES LOCALES

NORMAS DE PROYECTO

CARACTERÍSTICA	NORMA
1.- Velocidad de proyecto - En terreno plano - En terreno ondulado - En terreno montañoso	50 (Km/h) 40 (Km/h) 30 (Km/h)
2.- Sección transversal Derecho de vía	14.50 m
3.- Pendiente longitudinal máxima - En terreno plano - En terreno ondulado - En terreno montañoso	4 % 8 % 15 %
4.- Distancia de visibilidad de parada mínima - En terreno plano - En terreno ondulado - En terreno montañoso	60.00 m 45.00 m 35.00 m
5.- Longitud máxima para calles locales cerradas	150.00 m
6.- Radio mínimo del retorno en calles locales cerradas	15.00 m
7.- Radio mínimo en las esquinas de las intersecciones - Calle local con calle local - Calle local con calle colectoras	3.00 m 4.50 m
8.- Bombeo	2 a 3 %

CICLOPISTAS

A. Las características geométricas de las ciclopistas y la localización más adecuada en una vialidad, se indican en el reporte fotografico

B. La velocidad de proyecto para las ciclopistas será de 15 km/h.

C. El ancho mínimo de las ciclopistas en función del número de carriles es el siguiente:

NÚMERO DE CARRILES	ANCHO MÍNIMO EN (m)
1	1.5
2	2.50
3	3.50
4	4.50

Adicionalmente al proyecto de la propia ciclopista según los requisitos señalados en los anteriores incisos, se deberán proporcionar a los usuarios espacios seguros y adecuados para estacionar su vehículo al final del viaje, dichos espacios deberán cumplir con las siguientes características de localización:

1) Lugares donde se generen un mayor número de viajes.

2) Áreas de transferencia a otro medio de transporte como:

Estaciones o terminales del metro

Autobuses

Ferrocarriles

Taxis, etc.

3) Centros comerciales, escuelas, deportivos, cines, parques recreativos, universidades, clubes, fábricas, oficinas gubernamentales y cualquier otro centro de concurrencia.

CALLES PEATONALES

A. Los objetivos que deben cumplir las calles peatonales son:

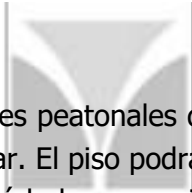
- 1) Facilitar el tránsito de los peatones y su acceso a las instalaciones colindantes, proporcionando además seguridad.
- 2) Conseguir una mayor calidad humana en la zona, mejorando su estética, suprimiendo ruidos y humos e incrementando la convivencia.
- 3) Estimular una dinámica de revitalización de los centros urbanos como partes de una reestructuración de espacios, que tienda a una utilización más racional de las vías existentes mediante el uso del transporte colectivo.
- 4) Finalmente, estimular la economía y desarrollo de los centros comerciales.

B. En el planteamiento de zonas peatonales, ya sea en antiguos cascos urbanos o en nuevos desarrollos, deben tomarse en cuenta los siguientes factores:

- 1) Los residentes comerciales de la zona.
- 2) La accesibilidad, constituida primordialmente por el paso cercano de rutas de transporte colectivo y facilitar el estacionamiento en áreas próximas a la zona.
- 3) Finalmente, proporcionar las facilidades en horarios y reglamentación, de las maniobras de carga y descarga de mercancías para el servicio del comercio.

C. Los proyectos de calles peatonales deberán tomar en cuenta las recomendaciones que a continuación se indican:

- 1) La longitud máxima que se recomienda en las calles peatonales es de 300 m, por ser ésta la distancia máxima que está dispuesta a caminar una persona en la zona comercial de una ciudad.
- 2) En las intersecciones de las calles peatonales con las calles de circulación de vehículos, deben instalarse semáforos y marcas sobre el pavimento, para que el cruce de los peatones se realice con seguridad.
- 3) La sección transversal de una calle peatonal, debe tener un espacio libre de 3.6 m de ancho, para permitir el tránsito eventual de vehículos, como pueden ser bomberos, ambulancias, o camiones para la carga y descarga de mercancías.

- 
- 4) El nivel del piso de estas calles peatonales debe estar más alto que el nivel de las calles del tránsito vehicular. El piso podrá tener acabados de diferentes tipos de piedra, con áreas verdes, árboles y espejos de agua.



Descripción de las características del paisaje (visibilidad, calidad del paisaje y fragilidad) del área del proyecto, conforme a las condiciones actuales del predio.



Visibilidad. El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, "el área en el que conviven los rasgos naturales así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio". (Abad Soria y García Quiroga, 2006).

La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él. Uno de los mayores problemas en el desarrollo de métodos de evaluación cuantitativa de los efectos escénicos es el de la medición de las contribuciones específicas de los elementos del paisaje a la preferencia general (Buhyoff y Riesenmann, 1979), si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad paisajística. (Martí Vargas y Pérez González, 2001). La visibilidad o cuenca visual es la porción de paisaje visualmente autocontenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje.

Fragilidad. La fragilidad de un paisaje es la "susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él". Se la puede considerar como una cualidad de carácter genérico y por ello intrínseca al territorio (Aguiló et al., 1995).

Calidad del paisaje. Por calidad paisajística o calidad visual de un paisaje se entiende "el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve" (Blanco, 1979).

Estas tres cualidades visuales tienen su interés porque, combinadas entre sí, permiten una ordenación de preferencia en virtud del valor territorial para la conservación del paisaje, con el fin del establecimiento de Categorías de Ordenación del Paisaje. El paisaje puede ser analizado y clasificado a través de términos cualitativos basados principalmente en observaciones subjetivas, donde la percepción es un fenómeno activo y, tanto las experiencias previas, como el medio cultural ayudan a elaborar una imagen individual de éste. Pero también puede ser objeto de un estudio cuantificado, por medio de la sistematización de la información recabada, organizando tablas y matrices que permitan una valoración ponderada de la información, y así, posibilitar la asignación de categorías que contribuyan al desarrollo de una legislación que regule las intervenciones sobre él. Si se significa al paisaje como escena, desde el punto de vista del objeto percibido, se pueden realizar estudios de carácter perceptual, los que valoran aspectos como la calidad estética de los paisajes o la identificación de las personas con ciertos paisajes y no con otros.

Este tipo de valoración del paisaje fue utilizado por diversos autores (Kates; 1962; Burton y Kates, 1964; Lowenthal y Prince, 1965; Saarinen, 1966, 1969, 1973; Gould; 1967; Penning-Rowsell, 1973). Fueron Aguió et al. (1995) quienes realizaron una clasificación de los métodos que valoran la calidad visual del paisaje:

1. Métodos independientes de los usuarios del paisaje en los que la valoración la realizan los expertos. Se consideran de "subjetividad aceptada o controlada", ya que los evaluadores pueden mantener un criterio uniforme. Se distinguen dos grandes grupos:



1.1. Métodos directos de valoración de la calidad visual: este grupo de métodos se caracteriza porque la evaluación se realiza por medio de la contemplación del paisaje, en forma directa o por medios visuales. El paisaje se valora subjetivamente, con calificativos, escalas de rango o de orden (Fines, 1978).

1.2. Métodos indirectos de valoración de la calidad: son métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas. Los primeros utilizan la desagregación de las características físicas del paisaje, tales como, topografía, uso del suelo, agua, etc., a las que se le asigna un valor parcial, el que luego es "sumado" a los demás valores parciales obteniéndose un valor final de la calidad (Fernández Cañadas, 1977; Gómez Orea, 1979; Ramos, 1979; Wrigth, 1974). Dentro de los segundos se destaca el método estético-formal, en el que se valora el paisaje en términos de cualidades estéticas referidas a propiedades formales (Linton, 1968; Tandy, 1971). Estos métodos no son totalmente objetivos, debido a que las variables a considerar deben ser elegidas, pero son menos subjetivos que los directos o visuales (Fairbanks y Benn, 2000).

2. Métodos dependientes de los usuarios del paisaje o evaluación observación. Con estos métodos se pretende obtener una opinión "democrática" de calidad de un área, es decir una opinión representativa. La esencia de este enfoque es la preferencia de la sentencia del paisaje en su totalidad, por oposición a las técnicas de medición, que se basan en la definición de los factores para explicar la variación en la calidad del paisaje (Dunn, 1976). Entre ellos podemos distinguir tres líneas genéricas de trabajo:

2.1. Modelos psicofísicos: aquellos que atienden en la valoración del paisaje a las relaciones entre aspectos físicos y los juicios o respuestas de la percepción de estos estímulos. Dentro de este modelo psicofísico se han desarrollado diferentes técnicas para conocer la percepción: la comparación por pares (Buhyoff y Wellman, 1978), escalas de valor (Brush, 1979; Daniel y Boster, 1976), ordenes de rango (Shafer y Brush, 1977) o estimación de magnitudes (Buhyoff et al., 1981).

2.2. Modelo psicológico relacionado con la teoría de la personalidad. El paisaje es valorado en términos cognitivos de complejidad, legibilidad, misterio, profundidad. Un paisaje de gran calidad evoca sentimientos positivos, como la seguridad, la relajación, calidez, la alegría o la felicidad, una baja calidad del paisaje se asocia con el estrés, el miedo, la inseguridad, la dificultad, la oscuridad, u otros sentimientos negativos (Daniel y Vining, 1983). Este modelo tiene su máximo exponente en los trabajos de Kaplan, Kaplan y Ulrich (Kaplan, R., 1975; Kaplan, S. 1975; Kaplan, S., Kaplan, R. y Wendt, 1972; Ulrich, 1983).

2.3. Método fenomenológico el cual enfatiza en la interpretación del ambiente. Este modelo representa el extremo de la determinación subjetiva de las características del paisaje. (Lowenthal, 1972; Lynch, 1960; Burton y Kates, 1974; Seamon, 1979) Una última mención merece la apreciación a partir de la estética ecológica, donde el placer es secundario y se deriva de conocer el paisaje y su ajuste ecológico (Gobster, 1996).

El objetivo consiste en establecer una metodología para la valoración de la Calidad Visual y la Fragilidad, con el fin de disponer de una valoración del paisaje que permita ordenar de forma adecuada la implantación de determinados usos y actividades en un territorio. Antecedentes La exigencia de que los aspectos relativos al paisaje se evalúen en términos comparables al resto de los recursos conduce a la necesidad de establecer una base objetiva de comparación entre ellos. El surgimiento de la idea del paisaje como recurso hizo que apareciera una tendencia a objetivarlo y valorarlo estéticamente y ambientalmente, lo que implica conservarlo debidamente en unos lugares y reproducirlo en otros para establecer relaciones con el hombre (Forman y Godrón, 1986).



El enfoque desde donde se estudia y analiza el paisaje es el paisaje perceptible o paisaje visual que se enfoca hacia el sentido estético o de percepción, como combinación de las formas y colores del territorio. Interesa como expresión espacial y visual del medio, como conjunto de los caracteres físicos del medio físico y biótico, perceptibles con la vista. Se concreta en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio y parte de una base, la realidad territorial, que constituye el objeto de estudio (Smardon et al., 1986; Amir y Gidali-Zon, 1990; Johnson, 1990; Johnston y Naiman, 1990; Al-Kodmany, 1999).

Las características físicas del paisaje pueden ser identificadas por sus atributos visuales, ya que el planeamiento, las decisiones de manejo, la interacción de la cultura y los procesos naturales llevan a cambios físicos que se verán en el futuro en el paisaje. Los paisajes escénicos son una de las mayores fuentes para el goce humano y en algunos casos ha sido el objeto de acción pública directa para conservar su calidad (Fabos et al., 1978). Además, la necesidad de contar con medios válidos por cuantificar los caracteres escénicos de los paisajes ha aumentado substancialmente con el desarrollo de la planificación del uso de la tierra y sus requisitos de datos medioambientales en que basar las decisiones de uso de tierra (Smardon, 1983, Zube et al., 1976, Litton et al., 1974, y Jackle, 1987). Distintos investigadores han categorizado la calidad del paisaje según los principales paradigmas de apreciación del paisaje. Ha sido probado que algunos atributos del paisaje se prefieren más que otros. La percepción de desigualdad topográfica, la presencia de cuerpos de agua, la variedad de vegetación natural, las densidades más altas de coberturas arbóreas, y cuanto más naturales sean los paisajes, aumenta el sentimiento de calidad escénica (Ayad y Guenet, 1997).

El paisaje como componente ambiental, se considera como la armonía de la interacción visual o arquitectónica de los diversos elementos geométricos, texturas y formas que conforman cada campo de visión desde puntos de importancia, denominado cuenca visual.

Para poder determinar la fragilidad del paisaje dentro de una cuenca visual, es necesario considerar los objetivos y prioridades de la calidad visual que se persigue, ponderando arbitrariamente los elementos presentes. En general, la limitante principal la determina una alta singularidad o presencia de elementos únicos en el paisaje, no importando su nivel actual de accesibilidad. Por otra parte, bordes de ríos y lagunas y caminos turísticos con alto nivel de accesibilidad, también sugieren la consideración de medidas de protección especiales. Unidades de Paisaje La división de un territorio en unidades permite obtener mayor información sobre sus características y facilitar su tratamiento.

Se trata de lograr unidades de paisaje cuya respuesta visual sea homogénea tanto en sus componentes paisajísticos como en su respuesta visual ante posibles actuaciones. La homogeneidad es función del nivel de detalle y exige que las características paisajísticas de todos sus puntos sean iguales o se hayan definido como equivalentes; la homogeneidad total exige una división muy detallada. En paisajes naturales, las cuencas hidrográficas constituyen la forma más objetiva para conceptualizar la operatividad de un geoecosistema. Esto es así porque forma un sistema discreto, con umbrales bien definidos de entrada y salida de materia y energía, en el que el agua es el principal elemento funcional (Manzo y López, 1997). La superficie de las cuencas hidrográficas está limitada por la divisoria topográfica o "divisoria de aguas" que determina el área de la cual se deriva el escurrimiento superficial. La línea divisoria de aguas es una línea curva cerrada que parte y llega al punto de captación o cierre de la cuenca, mediante la unión de todos los puntos más altos de sucesivos cortes transversales de las dorsales laterales y superior de la cuenca. El agua de lluvia que cae dentro de la superficie así delimitada se dirige o converge en busca de un río o lago central que actúa como colector principal. Al pensar en el paisaje de un valle, los límites se encuentran definidos por las laderas de las montañas y el horizonte lejano, constituido por las cimas de las sierras contra el cielo; hay una gran profundidad.



Sin embargo, en el paisaje urbano los límites se encuentran enseguida con las fachadas de los edificios. La escena tiene un horizonte próximo formado por las cubiertas de las construcciones recortadas contra el cielo. Hay poca profundidad y el observador no puede ver más allá de las fachadas más próximas sin percibir lo que sucede tras ellas. El observador encuentra a su alcance todos los elementos que percibe con límites claros y fondos cerrados por las fachadas (García Navarro et al., 1998).

Calidad visual del paisaje.

Como se dijo anteriormente, la calidad visual de un paisaje es "el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve" (Blanco, 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979). En la aplicación del modelo de Calidad, se emplean variables que se consideran definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización.

• Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad a unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.

En el paisaje urbano, por extensión, la imponentia de las torres y altos edificios tendrán mayores valores que la edificación baja.

- Desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

- Menor calidad Clase 1 Desnivel <5 m **Valor asignado 1**
- Clase 2 Desnivel entre 5 y 10 m **Valor asignado 2**
- Clase 3 Desnivel entre 10 y 20 m **Valor asignado 3**
- Mayor calidad Clase 4 Desnivel >20 m **Valor asignado 4**

Para el proyecto que nos ocupa, el desnivel se clasifica como clase 1, Desnivel <5 m.

En el ámbito urbano, se han agrupado las unidades en cuatro intervalos de desnivel:

- Menor calidad Clase 1 Edificios de una planta **Valor asignado 1**
- Clase 2 Edificios de 2 a 7 pisos **Valor asignado 2**
- Clase 3 Edificios de 8 a 20 pisos **Valor asignado 3**
- Mayor calidad Clase 4 Edificios de más de 21 pisos **Valor asignado 4**

- Complejidad topográfica. La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

A nivel urbano, se puede utilizar la misma tabla de puntajes, donde los contrastes de altura de edificación son ponderados positivamente, castigándose con bajo puntaje la monotonía.



• Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.



- **Diversidad de formaciones.** Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos cubiertos y desnudos es deseable.

La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor Calidad Clase 1 Valor asignado 1

Clase 2 Valor asignado 2

Clase 3 Valor asignado 3

Mayor calidad Clase 4 Valor asignado 4



Para el proyecto que nos ocupa, la diversidad de formaciones se clasifica como clase 1, menor calidad.



A nivel de Paisaje Urbano, la diversidad de tramas, materiales y colores, pero no de estilos arquitectónicos es merecedora de mayores valores, mientras que la monotonía y la repetición de estructuras es calificada negativamente. En el caso de los edificios, las texturas de paredes y cubiertas resultan fundamentales en la percepción visual de la escena, tal y como lo acreditan distintos estudios realizados sobre los parámetros que influyen en la integración y que han considerado determinante la textura, entre otros Penfold (1979), O'Farrell, F. (1987), Cull (1987), Geoghegan, P. (1988), Dolby et al (1988), Di Facio, J. (1989), Cañas, I. (1992). La mayor diversidad de texturas es considerada como un factor que incrementa la estimación de la escena observada, y la coexistencia de fachadas brillantes y mates también aporta un elemento positivo como es el contraste.

- **Calidad visual de las formaciones vegetales.** Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. Dentro de éstos, se valoran mejor los de floración apreciable, como el girasol, lino o alfalfa.

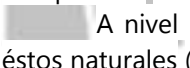
En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

En el paisaje urbano se califica positivamente la originalidad y el estilo propio e identificador, con presencia de detalles. Cuantas más edificaciones coincidan en estilo, más calidad de paisaje tendrá la unidad.

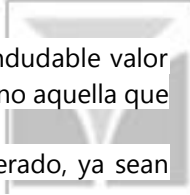


• Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que aunque esté no es un elemento dominante en la misma.



A nivel urbano, el contraste edificación-cuerpo de agua es altamente ponderado, ya sean éstos naturales (lagos y ríos) o artificiales (fuentes y canales).



Menor Calidad Clase 1 Ausencia Valor asignado 0
Mayor calidad Clase 2 Presencia Valor asignado 1

Para el proyecto que nos ocupa, la presencia de agua se clasifica como clase 1, menor calidad.

• Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

No hay criterios análogos para evaluar el paisaje urbano, pues la presencia humana es inherente a ellos, aunque habría una valoración estética diferencial a favor de unidades poblacionales de menor densidad, en relación a aquellas que se ven altamente congestionadas.

- **Densidad de rutas.** Se utiliza el método consistente en dividir el mapa del territorio en cuadrículas. Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (rutas nacionales y provinciales asfaltadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que los caminos vecinales, más fácilmente disimulables. El cálculo realizado ha sido el siguiente:

$5 \times (\text{N}^\circ \text{ de cuadrículas con carreteras de } 1^\circ \text{ orden}) + (\text{N}^\circ \text{ de cuadrículas con carreteras de } 2^\circ \text{ orden})$, los valores obtenidos se han agrupado en 4 intervalos:

Menor Calidad Clase 1 > 450 Valor asignado 1

Clase 2 250 - 450 Valor asignado 2

Clase 3 100 - 250 Valor asignado 3

Mayor calidad Clase 4 0 - 100 Valor asignado 4

Para el proyecto que nos ocupa, la densidad de rutas se clasifica como clase 1, menor calidad.

- **Densidad de población.** Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje

La Fragilidad Visual se puede definir como "la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones" (Cifuentes, 1979). Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Un concepto similar es la vulnerabilidad visual que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual.

Los elementos que se evalúan para la determinación de la Fragilidad Visual, pueden considerarse incluidos en 3 grupos, según muestra el modelo.



• Fragilidad visual del punto

- Suelo y Cubierta vegetal. La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en tres tipos, de menor a mayor fragilidad. Los núcleos urbanos se excluyen en esta clasificación.

Menor Fragilidad Baja Formación arbórea densa y alta Valor asignado 1
Media Formación arbórea dispersa y baja Valor asignado 3
Mayor Fragilidad Alta Pastizales y cultivos Valor asignado 5

Para el proyecto que nos ocupa, el suelo y cubierta vegetal se clasifica como mayor fragilidad alta pastizales y cultivos, valor asignado 5.

- **Pendiente.** Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido dos categorías.

Menor Fragilidad Baja Pendiente < 1 % Valor asignado 1
Mayor Fragilidad Alta Pendiente > 1 % Valor asignado 5

Para el proyecto que nos ocupa, la pendiente se clasifica como menor fragilidad baja pendiente < 1%, valor asignado 1.

- **Orientación.** Las laderas asoleadas presentan mayor fragilidad por su exposición que las umbrías.

Menor Fragilidad Baja Umbrío Valor asignado 1
Mayor Fragilidad Alta Asoleado Valor asignado 5

Para el proyecto que nos ocupa, la orientación se clasifica como mayor fragilidad alta asoleado, valor asignado 5.

• Fragilidad visual del entorno del punto

Esta comprendida por los factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto. Aquí entran los parámetros de la cuenca visual tanto en magnitud como en forma y complejidad.

- **Tamaño de la cuenca visual.** Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. Se establecieron 2 clases

Menor Fragilidad Baja Tamaño menor a 100 has Valor asignado 1
Mayor Fragilidad Alta Tamaño mayor a 100 has Valor asignado 5

Para el proyecto que nos ocupa, el tamaño de la cuenca visual se clasifica como mayor fragilidad alta tamaño mayor a 100 has., valor asignado 5.



Para el caso urbano, las cuencas visuales son más reducidas pero el principio es el mismo. Las clases propuestas son:

Menor Fragilidad Baja Tamaño menor a 4 has Valor asignado 1

Mayor Fragilidad Alta Tamaño menor a 4 has Valor asignado 5

- **Compacidad de la cuenca.** Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad.

Menor Fragilidad Baja Muchos huecos Valor asignado 1

Mayor Fragilidad Alta Pocos huecos Valor asignado 3

Para el proyecto que nos ocupa, el tamaño de la cuenca visual se clasifica como mayor fragilidad alta pocos huecos, valor asignado 3.

- **Forma de la cuenca.** Se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. En el caso urbano, son de menor fragilidad las plazas que los parques lineales y boulevares.

Menor Fragilidad Baja Cuencas visuales redondeadas Valor asignado 1

Mayor Fragilidad Alta Cuencas visuales elípticas Valor asignado 5

Para el proyecto que nos ocupa, la forma de la cuenca se clasifica como mayor fragilidad alta cuencas visuales elípticas, valor asignado 5.

- **Altura relativa del punto con respecto a su cuenca visual.** Se establecieron 2 clases de acuerdo a la ubicación altimétrica del punto en relación a su cuenca visual.

Menor Fragilidad Baja Puntos con cuenca a su mismo nivel Valor asignado 1

Mayor Fragilidad Alta Puntos que están en desnivel con la cuenca Valor asignado 3

Para el proyecto que nos ocupa, la altura relativa del punto con respecto a su cuenca visual se clasifica como menor fragilidad baja puntos con cuenca a su mismo nivel, valor asignado 1.

• **Accesibilidad.** Cuanto mayor es la accesibilidad, mayor es la fragilidad. Se determinaron así 3 clases de fragilidad según los accesos.

Menor Fragilidad Baja Sin accesos Valor asignado 1

Media Caminos vecinales o rutas no asfaltadas Valor asignado 3

Mayor Fragilidad Alta Casco urbano o rutas Valor asignado 5

Para el proyecto que nos ocupa, la accesibilidad se clasifica como mayor fragilidad alta casco urbano o rutas, valor asignado 5.

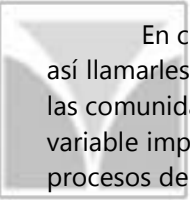


Diagnóstico ambiental.- Identificar y analizar dentro del diagnóstico del sistema ambiental, las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

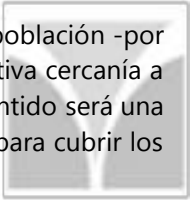


El área de estudio se encuentra ubicada dentro de lo que es en sí un fraccionamiento industrial autorizado, por lo que las tendencias en el comportamiento de los procesos de deterioro ambiental seguirán creciendo paulatinamente dentro de los próximos años, empresas del sector automotriz continuarán llegando a instalarse en los predios disponibles del fraccionamiento industrial, continuando con la alteración y afectación de los ecosistemas.

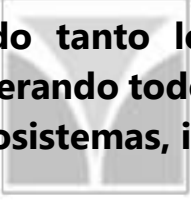
Actualmente y por lo que se observa en los predios intervenidos por empresas ya instaladas dentro del mismo fraccionamiento, no existen áreas dentro de las mismas que conserven la composición de origen del sistema ambiental, ya que de entrada mediante los trabajos de preparación del sitio, la remoción de la vegetación y suelos se da en el 100% de la superficie.



En cuanto a la calidad de vida, puede afirmarse que los beneficios para la población -por así llamarles- consistirán básicamente en una fuente de trabajo estable y con relativa cercanía a las comunidades del municipio de Villa de Reyes, el aspecto demográfico en tal sentido será una variable importante para cubrir la mano de obra a ocupar dentro de los recursos para cubrir los procesos de las empresas instaladas.



Determinar el área de influencia del proyecto, donde se resentirán los impactos ambientales de las obras y/o actividades del proyecto considerando tanto los efectos directos como indirectos, es decir, considerando todo el conjunto de elementos que conforman el o los ecosistemas, incluyendo los procesos.



El sistema ambiental donde actualmente se ubican las obras del proyecto, se puede considerar como un sistema gradualmente modificado por el hombre, donde los rasgos naturales ya han sido alterados en cierto grado por las actividades antropogénicas.

Las actividades humanas que se realizan en este lugar han impactado la zona y los sistemas ambientales que la componen.

La calidad del aire se ha visto modificada debido a las emisiones de las industrias instaladas en este lugar, aunque por su ubicación geográfica, topografía de la zona y elevación con respecto al nivel del mar, gracias a las corrientes de vientos dominantes se dispersan con relativa facilidad.





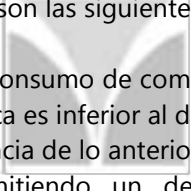
La flora y la fauna han sido afectadas por las construcciones industriales, no solo del proyecto, sino de empresas situadas en algunos otros lotes del fraccionamiento, obligando en el mejor de los casos a migrar especies animales, no así las especies vegetales, ya que se ha observado nulo cuidado en las etapas de preparación del sitio y construcción de algunos otros proyectos dentro de la zona de influencia del proyecto.

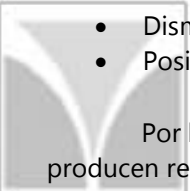


Reiterando nuevamente lo que respecta al uso de suelo, que como ya se ha mencionado anteriormente se encuentra establecido como Industrial, el recurso agua se explota para tales fines.

Cabe mencionar que en la zona de interés solo una especie de flora se encuentra dentro del listado emitido por la NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 6 de marzo de 2001.

Es así que los elementos naturales que comprendían la zona del proyecto han sido perturbados previamente por las actividades antropogénicas, los efectos sobre el ambiente no modificaran en gran medida las condiciones del lugar. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que las principales ventajas de la criogénica son las siguientes:

- 
- Ahorro de energía primaria: El consumo de combustible para producir un kWh eléctrico con una instalación de criogénica es inferior al de una central térmica convencional
 - Ahorro económico, a consecuencia de lo anterior
 - Mejora medioambiental, permitiendo un desarrollo sostenible, reduciéndose las emisiones al disminuir el consumo de energía primaria
 - Elimina pérdidas por transporte y distribución de energía eléctrica
 - Disminuye la dependencia energética del exterior
 - Posibilita industrializar zonas alejadas de las redes de distribución eléctrica



Por lo que respecta a los productos utilizados en la combustión, en el caso del Gas, no se producen residuos de ningún tipo.

Es así que podemos determinar que el área de influencia del proyecto, considerando todos los efectos directos e indirectos, y los elementos que componen actualmente el sistema ambiental, así como los procesos del proyecto, queda determinada por la superficie del predio en la cual se ubican las instalaciones, que abarca una superficie de 177,000.00 metros cuadrados.



IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Metodología para evaluar los impactos ambientales

En términos generales el impacto ambiental se puede concebir como la modificación ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, tomando en cuenta las alteraciones ambientales que causan los fenómenos naturales, al entorno natural o humano, de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente, por toda clase de actividades que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental. Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas, es así que pueden existir múltiples alteraciones que van desde la simple transformación de la imagen urbana hasta el cambio en las condiciones climáticas.

Existen numerosas técnicas para identificar e interpretar impactos ambientales, dentro de las cuales destacan las siguientes: a) lista de chequeo, b) sobreposición de mapas, c) métodos ad hoc, d) diagramas conceptuales y e) matrices, de acuerdo a los diferentes autores. Dadas las características del proyecto y su carácter puntual, se escogió como la mejor alternativa metodológica el uso de matrices.

Sistema matricial de evaluación

La identificación de impactos mediante una matriz permite hacer una evaluación cuantitativa del efecto ambiental que tendrá el desarrollo del proyecto, mediante la interpretación de cada interacción que se genera entre los componentes de las actividades humanas y del medio ambiente en el cual interviene el proyecto, además permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados.

La identificación de impactos ambientales debe realizarse en una secuencia lógica de los diferentes medios involucrados: físico, estético, biológico, ecológico y socioeconómico, siguiendo la relación de causa y efecto de los impactos, así como los impactos derivados o que afectan de manera indirecta a otros elementos tanto naturales como sociales.

El sistema matricial se basa en identificar y calificar cualitativamente los impactos que las acciones a realizar durante el proyecto tendrán sobre las condiciones actuales del ambiente en su entorno natural y social. Esto se hace utilizando un cuadro de doble entrada en columnas y filas, con las actividades del proyecto por un lado y de otro los medios que serán impactados por el proyecto. Esto relaciona las acciones antropogénicas con sus impactos al ambiente.

En la siguiente tabla se muestran los aspectos considerados al evaluar un impacto y los valores que se asignan a ese impacto en función de su gravedad.

Tabla de valoración de la Importancia del impacto

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
(Negativo-Positivo)		(Grado de Destrucción / Rehabilitación)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
		- Media	2
- Impacto perjudicial	-	- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de Influencia)		(Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo (-) / Efímero (+)	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico (-) / Continuo (+)	(+4)
- Crítica (-) / Relevante (+)	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)		(Retorno por medios naturales)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o no periódico	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)			
Impactos negativos (-)		Impactos positivos (+)	
- Recuperable de manera inmediata	1	Rehabilitación parcial	1
- Recuperable a medio plazo	2	Recuperación de hábitat	2
- Mitigable/Compensable	4	Recuperación de ecosistemas	4
- Irrecuperable	8	Recuperación de especies	8

La explicación de cada uno de los aspectos considerados para evaluar un impacto son los siguientes:

Signo (+) / (-) El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I) Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango 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 afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará 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 situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándoles 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 un valor asignado (1).

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; los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

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), siendo aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o

dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia (SI) Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Aquí el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC) Este atributo da la 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). El impacto acumulativo simple se manifiesta sobre un solo componente, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Un impacto acumulativo será aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

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. Este término toma el valor 1 en el caso de que sea secundario y 4 cuando sea directo. El efecto directo (primario), siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. 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.

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).

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 de (8). Recuperable efecto en el que la alteración puede

eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras. Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural como por la humana.

Por otra parte, se considera que el grado de incidencia de un impacto puede ser:

- Impacto Notable o Muy Alto aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- Impactos Medio y Alto aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.
- Impacto Mínimo o Bajo aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

La importancia del impacto es pues, la proporción en la que medimos cualitativamente el impacto ambiental, que queda en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a los atributos cualitativos anteriormente descritos.

Aplicando la expresión siguiente, se puede determinar finalmente la importancia de cada impacto estudiado:

$$I = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Y en función del resultado obtenido se puede definir cada impacto como:

TIPO DE IMPACTO	SIGNIFICADO
IRRELEVANTES	Impactos con valores de importancia inferiores a 25
MODERADOS	Impactos con valores de importancia entre 25 y 50
SEVEROS	Impactos con valores de importancia entre 50 y 75
CRÍTICOS	Impactos con valores de importancia superiores a 75

Matrices de Leopold

La identificación de impactos mediante una matriz permite hacer una evaluación cuantitativa del efecto ambiental que tendrá el desarrollo del proyecto, mediante la interpretación de cada interacción que se genera entre los componentes de las actividades humanas y del medio ambiente en el cual interviene el proyecto, además permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados.

La identificación de impactos ambientales debe realizarse en una secuencia lógica de los diferentes medios involucrados: físico (agua, suelo y aire), biológico (flora y fauna), y socioeconómico, siguiendo la relación de causa y efecto de los impactos, así como los impactos derivados o que afectan de manera indirecta a otros elementos tanto naturales como sociales.

A este método se denomina Matriz de Leopold, donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto, y en las filas se representan varios factores ambientales considerados. Las intersecciones entre ambas se numeran con valores, positivos o negativos con una valoración del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental.

Se presenta al final de cada uno de los siguientes puntos (que corresponde a cada una de las etapas) las matrices de Leopold con los impactos analizados en cada una de las etapas:

- Etapa de preparación del sitio y construcción.
- Etapa de operación y mantenimiento.
- Etapa de abandono del sitio o desmantelamiento de la ampliación de la nave de distribución.

Evaluación de los impactos ambientales relativos a la fase de preparación del sitio y construcción

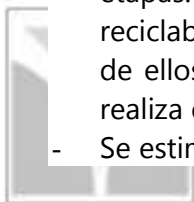
En cuanto a los impactos ambientales derivados de la etapa ya ejecutada de preparación del sitio (movimiento de tierras, excavación, demolición, desbroce, etc.), y de construcción (cimentaciones, edificaciones, servicios e instalaciones), para fines de este estudio, se considera que los impactos que se han producido en las etapas de preparación del predio y de construcción de obra civil para la ampliación de la nave de distribución, se clasifican de la siguiente manera:

Residuos sólidos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se han generado los siguientes residuos sólidos:



- Material vegetativo del trazo y nivelación del predio.
- Residuos domésticos, correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores.
- Residuos del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado durante estas etapas. Los materiales sobrantes de la construcción de tipo reutilizables y/o reciclables, se consideran propiedad de la persona contratista, misma que dispondrá de ellos. Asimismo, los trabajos de mantenimiento de la maquinaria y equipo los realiza el constructor en otras instalaciones, bajo su responsabilidad.
- Se estima el siguiente volumen de basuras a generar:
 - Papel (bolsas de cemento, cal, yeso, etc.): no cuantificado a esta fecha.
 - Cartón (cajas de accesorios eléctricos y mecánicos): no cuantificado a esta fecha.
 - Plásticos (bolsas, etc.): no cuantificado a esta fecha.
 - Acero (Desperdicio: cortes de varilla y pedacería): no cuantificado a esta fecha.



Residuos peligrosos

En la etapa de preparación del predio y posterior etapa de construcción, de acuerdo a la normatividad vigente, los siguientes residuos que se han generado considerados como peligrosos:



- Posibles vertidos de aceites gastados, derrames y fugas al suministro de combustible en el sitio del proyecto.
- Restos de botes de aluminio (impregnados con residuos de pintura) empleados para las tareas de construcción.
- Restos plásticos (botes impregnados con residuos de pintura).



Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se producen los siguientes vertidos de aguas residuales:



- Se han generado aguas residuales provenientes principalmente de los servicios sanitarios del personal que se empleará para estas etapas de la obra. Se estima que se ha generado un volumen diario de 30 litros durante la preparación del predio y de 150 litros durante la construcción, con la composición típica de las aguas negras, en las que se descargan contaminantes como materia orgánica (que ocasiona la demanda bioquímica de oxígeno), grasas y aceites de tipo doméstico, nitrógeno de heces, sólidos sedimentables, entre otros.





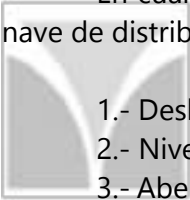
Emisiones atmosféricas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se han producido las siguientes emisiones a la atmósfera:

- 
- Emisiones a la atmósfera resultantes de la combustión de la maquinaria y equipos de construcción que operan a base de gasolina o diesel.
 - Emisiones atmosféricas provenientes de los escapes de los vehículos de los proveedores, supervisores, etc., que han visitado el predio. No es posible cuantificar su volumen ni estimar su composición por el momento. Se considera un flujo vehicular no significativo.
 - Generación de polvos o dispersión de partículas en el aire por el paso de vehículos o camiones por zonas sin asfaltar, y por el transporte de materiales como arena, tierra o materiales a granel de tipo fino, así como por movimientos de tierras.
 - Ruido originado por la maquinaria, equipos y vehículos que accederán a la obra, el cual no debería haber superado la normatividad establecida.
 - También, aunque de manera mínima, puede haberse generado polvos, humos metálicos y gases durante la soldadura en esta fase.
- 

Actividades identificadas en esta etapa

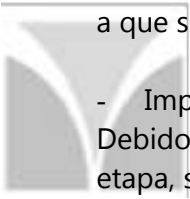
En cuanto a la etapa de preparación del sitio y construcción de la ampliación de la nave de distribución, se han identificado las siguientes actividades y acciones:

- 
- 1.- Desbroce y compactación del terreno.
 - 2.- Nivelación del terreno.
 - 3.- Abertura de huecos para cimentaciones y zanjas para paso de cableado y tuberías.
 - 4.- Cimentación de los pilares, ejecución de las arquetas y zanjas.
 - 5.- Construcción y elevación del edificio de la criogénica y construcción de las estructuras metálicas auxiliares y de soporte.
 - 6.- Descarga y montaje de los equipos de la ampliación de la nave.
- 

Estas acciones son las que se evalúan en la Matriz de Leopold siguiente, siendo los resultados que se concluyen de la misma:

- 
- Impacto sobre el agua:

Debido al cambio en la tipología del terreno, se considera que durante las labores de desbroce y compactación del terreno puede afectar a las aguas residuales debido a que se ha utilizado agua para ello.

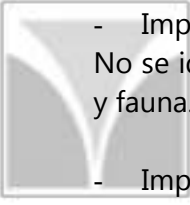
- 
- Impacto sobre el suelo:

Debido a la generación de residuos prácticamente en todas las actividades de esta etapa, se considera un impacto negativo sobre el suelo.



- 
- Impacto sobre el aire:

Debido a la generación de polvo, gases de combustión y ruidos producidos por la maquinaria circulante que se emplea durante esta etapa de construcción, se considera un impacto negativo sobre el aire.

- 
- Impacto sobre la flora y fauna:

No se identifican impactos por estar en zona industrial carente de recursos de flora y fauna.

- 
- Impacto económico:

Todas las actividades que se han desarrollado durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la ampliación de la nave industrial supone que se ha generado empleo temporal, para las personas que han estado trabajando en las obras.

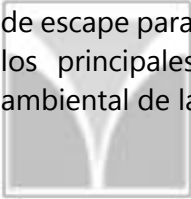
MATRIZ DE LEOPOLD DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
(véase anexo)





Evaluación de los impactos ambientales relativos a la fase de operación y mantenimiento de la instalación de criogénica

Por instalación de criogénica se entiende al conjunto formado los moto generadores, los circuitos de agua de refrigeración y aceite, y los sistemas de recirculación de los gases de escape para aprovechar la energía contenida en los mismos. Se resumen a continuación los principales posibles focos potenciales que pueden suponer afección al entorno ambiental de la ampliación de la nave industrial.



Residuos sólidos

La actividad no genera ningún tipo de residuo sólido ni se manejan en el recinto sustancias pulverulentas. Por lo tanto se puede decir que no se producen en ningún caso.



Residuos líquidos

Los motores de combustión interna contienen dos tipos de fluidos que por su composición pueden ser moderadamente contaminantes: el aceite de lubricación y el agua de refrigeración. Ambos circuitos son cerrados y estancos, y no se producen fugas en condiciones normales de funcionamiento, por lo que no puede producirse contaminación de forma continua.

Rodeando a la bancada que soporta los motores existirán canales de recogida de líquidos que conducirán los posibles vertidos a un poceto, cuyo contenido debe ser recogido periódicamente por el gestor autorizado de residuos, quién procederá a su recogida al mismo tiempo que a la recogida de aceite usado.

Vertido eventual de agua de refrigeración

El vaciado eventual del agua de refrigeración del motor para los trabajos de mantenimiento preventivo o por reparaciones del circuito, no presenta problemas de contaminación ya que el agua solamente está en contacto con elementos metálicos y los que no lo son, tales como los latiguillos de conexión, no son solubles en agua y por tanto no aportan ningún contaminante a la misma. El vertido de esta agua a la red de alcantarillado no presenta problema alguno.

Para el vaciado controlado del agua de refrigeración se utiliza una bomba portátil que vierte el líquido en un contenedor de plástico, desde donde se volverá a llenar el circuito correspondiente.

Vaciado aceite lubricación

El consumo de aceite según fabricante de cada motor es de aproximadamente 0.3 kg por cada hora de funcionamiento, es decir 0.15 gramos por cada kWh producido para el tipo de motor JMS-612. El vaciado del aceite del motor se efectúa de acuerdo con el programa preventivo de mantenimiento en intervalos aproximados de un mes de funcionamiento. Se dispone de unos bidones de recogida del aceite usado donde se almacena hasta su posterior envío a una planta de tratamiento autorizada. El vaciado del motor y llenado de los bidones se efectúa mediante una bomba de engranajes dispuesta en la bancada de recogida que permite el vaciado sin fugas de aceite.

En caso de vertido accidental, tanto del agua como del aceite, se ha previsto la instalación de una arqueta bajo el motor para la recogida de líquidos y su posterior vertido a una arqueta en el exterior, permitiendo su retirada desde este punto sin que exista comunicación con la red de alcantarillado.

El aceite usado en la instalación será adecuadamente almacenado, etiquetado y entregado a un gestor autorizado.

Volumen de aceite

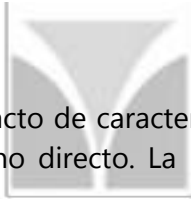
El volumen de aceite del motor JMS-612 es de 549 litros. El plazo para realizar el cambio de aceite dependerá en gran medida del tipo y calidad del aceite que se use, ya que según las prestaciones que tenga se deberá cambiar con mayor o menor espacio de tiempo. Como valor medio se puede estimar que se realizará cada 2,500 horas de funcionamiento del motor, por lo que se estima que el volumen de aceite anualmente consumido será:

$$\begin{aligned} \text{Nº cambios} &= \text{Nº horas funcionamiento} / \text{Nº horas cambio motor} = \\ &= 7,728 \text{ horas} / 2,500 \text{ horas} = 3.1 \rightarrow 3 \text{ cambios al año} \end{aligned}$$

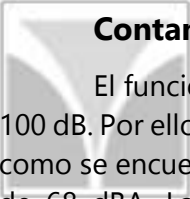
$$\begin{aligned} \text{Vol. Aceite} &= \text{Vol. Aceite motor} \times \text{Nº cambios} = \\ &= 549 \text{ litros} \times 3 = 1,647 \text{ litros de aceite anuales/motor} \end{aligned}$$

Total volumen de aceite = 1,647 litros/motor x 3 = 4,941 litros de aceite/año, es decir aproximadamente 5 m³ de aceite al año, equivalente a 4.5 toneladas al año.

Por tanto, la actividad de la central de criogénica, y en particular la de los moto generadores, genera una determinada cantidad de aceite de lubricación gastado (utilizado) que se almacenará en el tanque destinado a tal fin y que periódicamente será retirada por una empresa (gestora) de servicios debidamente autorizada.



Se trata por lo tanto de un impacto de características temporales, periódico, y que no representa alteración para el entorno directo. La producción anual estimada de este residuo es de unas 4.5 toneladas.



Contaminación acústica

El funcionamiento del motor en continuo produce niveles de ruido alrededor de los 100 dB. Por ello se considera un foco de contaminación acústica a atenuar. En cualquier caso, como se encuentra dentro del recinto de la fábrica se acepta un nivel sonoro máximo diario de 68 dBA. La sala de motores queda emplazada en zona interior de la fábrica y sus cerramientos tendrán las características necesarias para atenuar el ruido hasta que la repercusión en el exterior sea prácticamente nula.

El funcionamiento del motor alternativo provoca un elevado nivel sonoro que de no ser corregido originaría serias molestas tanto para las personas que trabajan en la actividad como para los vecinos de la misma (impacto de tipo continuo).

El proyecto contempla la confinación de los motores en el interior de una sala de motores específicamente acondicionada para evitar transmisiones de ruido elevadas al exterior. Las entradas y salidas de ventilación de la sala están protegidas con silenciadores acústicos de 30 dB(A) de atenuación, la salida de los gases de escape también incorpora un silenciador acústico de igual atenuación y el propio recinto (paredes y techo) garantiza análoga atenuación.

Podemos asegurar que, por lo que concierne a la generación de ruido por parte de los equipos operados por personal de la nave de distribución, no se excederán los valores de 68 dB (A) medidos en forma continua o semicontinua de las 6:00 a las 22:00 horas en las colindancias del predio, ni el Máximo de 65 dB (A) de las 22:00 a las 6:00 horas. Estos límites son los normados en la legislación ambiental vigente.



Vibraciones

No se trata de una contaminación como tal pero puede derivar en contaminación sonora si no se ponen medidas para amortiguarlas. Los núcleos existentes en la central de criogénica que son generadores de vibraciones y que pueden influir en la emisión de ruidos son los siguientes:

- 
- ☐ moto generadores (conjunto motor + alternador).
 - ☐ bombas de circulación.

Estos equipos contarán con sistemas individuales que eviten la transmisión de las vibraciones a la estructura del edificio pero también la transmisión por vía aérea (ambas vías de transmisión contribuirían a la generación de ruido por parte de la central).



Resumen de los impactos ambientales en la fase de operación y mantenimiento. Matriz de Leopold

En el cuadro de valoración de impactos que se muestra a continuación, se presenta un resumen de los impactos ambientales identificados que potencialmente se generarán durante la operación del proyecto, donde puede apreciarse el tipo de impacto ambiental esperado. Este análisis nos permitirá realizar una evaluación global del proyecto que nos indique la viabilidad ambiental que presenta.

	Límite legal	Emitido	Positivo Negativo	Temporal Permanente	Simple Acumulativo	Directo Indirecto	Reversible Irreversible	Recuperable irrecuperable	Periódico Continuo Discontinuo
SO ₂	NA	-	positivo	-	---	---	---	---	---
NOx	375 ppm	243	positivo	permanente	simple	indirecto	Reversible	recuperable	continuo
Partículas Sólidas	NA		negativo	permanente	simple	indirecto	Reversible	recuperable	continuo
CO	NA		---	--	---	---	---	---	---
CO ₂	-	450 Nm ³ /h	negativo	permanente	acumulativo	indirecto	Reversible	recuperable	continuo
Hidrocarburos inquemados	-	15 ppm	positivo	---	---	---	---	---	---
Coste ecológico implantación	-	---	positivo	---	---	---	---	---	---
Ubicación central	-	---	positivo	---	---	---	---	---	---
Vertido aceite	-	4.5 ton/año	negativo	permanente	simple	indirecto	Reversible	recuperable	discontinuo
Eficiencia energética	5%	80.5%	positivo	permanente	acumulativo	directo	---	---	continuo
Infraestructura transporte Energético	-	---	positivo	---	---	directo	---	---	---

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento de la ampliación de la nave de distribución, se identifican las siguientes actividades y acciones:

- 1.- Suministro de combustible y combustión de gas natural.
- 2.- Tareas de limpieza de sala y equipos.
- 3.- Operación continua de la chimenea.
- 4.- Operación mecánica de la nave.
- 5.- Reparación de equipos e instalaciones.
- 6.- Mantenimiento de la planta (cambios de aceite, lubricantes, etc.).

Estas acciones son las que se evalúan en la Matriz de Leopold siguiente, siendo los resultados que se concluyen de la misma en esta fase:

- Impacto sobre el agua:

Debido al uso de agua para las labores de limpieza tanto de las salas como de los equipos, se considera impacto negativo sobre el agua.

- Impacto sobre el suelo:

Debido a los posibles vertidos accidentales tanto de los circuitos de aceite como de los circuitos de refrigeración de los motores, se considera impacto negativo sobre el suelo. También se generan durante las labores de limpieza.

- Impacto sobre el aire:

Debido a la generación de gases de escape en la combustión de los motores de criogénica, y a la generación de ruidos en el funcionamiento normal de los motores y equipos, y en las labores de mantenimiento y limpieza de los mismos, se considera un impacto negativo sobre el aire.

- Impacto sobre la flora y fauna:

No se identifican impactos por estar en zona industrial carente de recursos de flora y fauna.

- Impacto económico:

Todas las actividades que se desarrollan durante las etapas de operación y mantenimiento de la nave de distribución supone que se genere empleo estable, tanto en la propia fábrica que es titular de la planta, como en empresas relacionadas (distribución de gas, reparación de equipos, limpieza, gestor de residuos, etc.), y por tanto un impacto positivo.

MATRIZ DE LEOPOLD DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (véase anexo)

Evaluación de los impactos ambientales relativos a la fase de abandono del sitio

En cuanto a la etapa de abandono, si se diera el caso en algún momento, los trabajos de desmantelamiento de la instalación son los que ya se han descrito en el capítulo 2 del presente documento, es decir:

- 1.- Desmantelamiento de los grupos moto-generadores.
- 2.- Desmantelamiento de los conductos de gases de escape.
- 3.- Desmantelamiento de las tuberías y equipos de los circuitos.
- 4.- Desmantelamiento del circuito de aceite.
- 5.- Desmantelamiento de la red de suministro de gas.
- 6.- Desmantelamiento de la instalación eléctrica de Media Tensión.
- 7.- Desmantelamiento de la instalación eléctrica de Baja Tensión.

Estas acciones son las que se evalúan en la Matriz de Leopold que se muestra a continuación, siendo los resultados que se concluyen de la misma:

- Impacto sobre el agua:

Debido al posible vertido de agua o aceite durante la retirada de las tuberías que forman parte de los circuitos de aceite y de refrigeración de los motores, se considera impacto negativo sobre la calidad del agua superficial.

- Impacto sobre el suelo:

Debido a la generación de residuos formados principalmente por chatarra al eliminar las instalaciones que forman parte de la nave de distribución, se considera un posible impacto negativo sobre la afección al suelo.

- Impacto sobre el aire:

Se considera posible emanación de gases al retirar las tuberías de gas natural por la cantidad de gas que pudiera contener, así como los ruidos que se generan durante los trabajos de desmantelamiento de todos los equipos, con un impacto negativo sobre la afección al aire.

- Impacto sobre la flora y fauna:

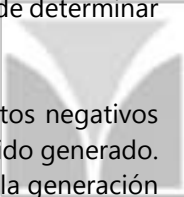
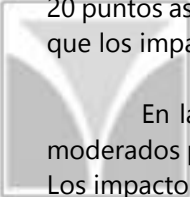
No se identifican impactos por estar en zona industrial carente de recursos de flora y fauna.

- Impacto económico:

Todas las actividades que se desarrollan durante esta etapa de desmantelado supone que se genere empleo temporal, para las personas que realizarán estos trabajos.



De la Matriz de Leopold en la fase de preparación del sitio y construcción, de acuerdo al criterio de evaluación adoptado, se destaca que los impactos negativos asociados en esta etapa reflejan un puntaje de no más de 19 puntos, afectaciones al subsistema natural (aire, tierra, suelo y agua), en tanto que el puntaje para impactos positivos reflejan también un puntaje no mayor a 20 puntos asociados a la economía de la zona principalmente. Por lo anterior se puede determinar que los impactos asociados en esta etapa son irrelevantes.



En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se tienen impactos negativos moderados para el subsistema natural, asociados con emisiones a la atmosfera y ruido generado. Los impactos positivos alcanzan un valor severo e importante que corresponden a la generación de empleos y actividades económicas relacionadas.

En la etapa de abandono del sitio, los valores que arrojan los impactos negativos del proyecto se clasifican como irrelevantes al alcanzar un puntaje de no más de 19 puntos, en tanto que nuevamente los impactos positivos nuevamente favorecen la economía y empleos de la zona, alcanzando una categoría de severos e importantes.

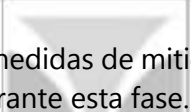


MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS



Descripción de las medidas preventivas y de mitigación o correctivas para la etapa de preparación del sitio y construcción

De la identificación y valoración de los posibles impactos durante la etapa ya ejecutada de preparación del sitio y construcción de la instalación de criogénica, se desprende que los principales efectos medioambientales se derivan de uso de la maquinaria, que suponen la generación de polvo, ruidos y residuos, y otros factores como la de trabajos en altura, más relacionados con la prevención de riesgos laborales.



A continuación se describen las medidas de mitigación y de prevención que se prevé adoptar para minimizar los impactos durante esta fase.



Medidas de prevención

- 
- La generación de empleos ya es en sí una medida de prevención debido a que abate la pobreza y con esto problemas sociales como el vandalismo.
 - Durante la obra, se han dispuesto contenedores provistos con tapa, para evitar la dispersión y/o la disposición inadecuada de los materiales sobrantes de la construcción, de los residuos domésticos, correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas que ingieran los trabajadores en obra.



- El constructor se compromete a que no se mezclen Residuos Peligrosos con Residuos no Peligrosos.
- En relación al ruido que se tiene en esta etapa actual y futuras de construcción, que emite la maquinaria, equipo y vehículos que tienen acceso a la obra, para cumplimiento de límites ruido no se labora de noche.
- En cuanto al tema de prevención de riesgos laborales, el contratista dota a sus trabajadores de equipo de protección personal, pudiendo ser protectores auditivos, de ser el caso.
- Se ha llevado a cabo un programa de capacitación para los trabajadores, a fin de minimizar los riesgos por el uso de maquinaria y equipo enfocados a los trabajos que se realizan. Se ha hecho énfasis en el uso de equipo de seguridad como casco, guantes, lentes o caretas, zapatos de trabajo tipo industrial, tapones para oídos u orejeras, entre otros.
- Aunque los accidentes les ocurren en su mayoría a obreros especializados en techos, hay muchos otros trabajadores que se ocupan simplemente de mantenerlos limpios. Para trabajar en condiciones de seguridad, hace falta conocimiento, experiencia y equipo especial. Antes de comenzar, es preciso planificar un sistema seguro de trabajo. Se han tomado precauciones para reducir el riesgo de caídas, o para que no causaran lesiones graves a los trabajadores.

Medidas de mitigación

- Para evitar el levantamiento de polvos la medida que se ha considerado es la aspersión de agua sobre las áreas donde se llevarán a cabo los trabajos, en las diferentes etapas que se requieran.
- Los materiales sobrantes de la construcción de tipo reutilizables y/o reciclables, se consideran propiedad de la persona contratista, misma que dispone de ellos.
- Aunque una de las emisiones al ambiente es el ruido la NOM correspondiente no incluye para su aplicación a los trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada por lo que para minimizar los efectos solamente se llevan a cabo los trabajos en horario diurno.
- Para las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, la contratista presenta al promovente un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, ya que actualmente no existen en el país normas que regulen las emisiones a la atmósfera debido a la maquinaria



equipada con motores diesel o por los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible utilizada en las industrias de la construcción y que sirven para la excavación, relleno, y compactación del suelo.

- Para el producto de las excavaciones, este debe ser utilizado en las obras de relleno y compactación, con el fin de afectar lo menos posible este atributo ambiental.
- Los residuos sólidos domésticos se colocan en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realiza donde indique la autoridad competente. La colocación de residuos debe ser diaria en los contenedores. La recolección y envío al sitio de disposición final o reciclado se hace de manera periódica.
- Las aguas residuales sanitarias generadas deben ser recolectadas en receptáculos portátiles y dispuestos de acuerdo a lo indicado en la normatividad ambiental. No se realiza el vertimiento de este tipo de aguas en áreas no autorizadas.

Otras medidas:

- Procurar acuerdos con el propietario de la obra, que permitan aplicar prácticas de reutilización y reciclaje en el proceso de la misma, asegurando la calidad, la vida útil y la viabilidad económica de la misma.
- Reusar y reciclar los residuos en medida que el proyecto o la obra lo permita y con forme a la planeación de la misma, considerando las recomendaciones en la tabla de Identificación de Usos Propuestos de los residuos.
- Promover en el mayor número posible de licitaciones de obra pública a nivel federal y estatal, así como en reglamentos de construcción locales, que incorporen en sus requerimientos reutilización y reciclaje.
- Empleo de la plataforma "Simbiosis Industrial" para el intercambio de residuos vía internet en la que participen generadores de residuos y empresas que puedan aprovecharlos convirtiéndolos en insumos.
- Conformar un directorio de las plantas de reciclaje formales existentes a nivel nacional.
- Promover el mayor número de plantas de reciclaje que atiendan la demanda generada por la aplicación y supervisión.
- Elaborar un documento de acreditación con las especificaciones que se deban cumplir para operar como planta de reciclaje formalmente establecida. Así como un directorio de las plantas existentes a nivel nacional.
- Con el propósito de fomentar la reutilización y reciclaje de materiales, deben elaborarse especificaciones técnicas que garanticen la calidad, resistencia y viabilidad económica, en los procesos de construcción que por sus características lo permitan.
- Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos.
- Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos o retales.
- Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios.

- Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error.
- Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios.
- Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación.
- Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente.
- Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de "stock" muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

Descripción de las medidas preventivas y de mitigación o correctivas para la etapa de operación y mantenimiento de la ampliación de la nave de distribución

De la identificación y valoración de los posible impactos de la instalación de la planta criogénica se desprende que los principales efectos medioambientales se derivan del cambio de aceite, de las emisiones gaseosas originadas en la combustión y por la identificación del conjunto de la instalación como foco de ruido y vibraciones.

A continuación se describen las medidas correctoras que se prevé adoptar para minimizar los impactos que estos focos (motores de combustión) puede provocar en el entorno de la central.

Recogida de aceite

Para la recogida habitual se utilizará un bidón metálico de 1,000 litros que se ubicará en el exterior de la nave de motores, para su posterior evacuación a la planta de tratamiento. Asimismo, se ha previsto la construcción de una arqueta y foso alrededor de cada uno de los motores para su posterior extracción en el supuesto que se produzca un derrame fortuito.

Se contactará con un gestor autorizado la recogida de los aceites lubricantes de la instalación de criogénica. La producción de estos residuos se puede estimar aproximadamente en 4,000 litros o aproximadamente 4.5 toneladas anuales.

Reducción de ruidos

El motor de combustión y el alternador accionado tienen un nivel de ruido entorno a los 100 dB(A). El proyecto contempla la confinación del motor en el interior de una sala específicamente acondicionada para evitar transmisiones de ruido elevadas al exterior. Dichas medidas comprenden:

- Silenciadores a la entrada de aire de ventilación. Atenuación: 30 dB(A).

- ❑ Silenciadores a la salida de aire de ventilación. Atenuación: 30dB(A).
- ❑ Instalación de una puerta acústica con una atenuación global de como mínimo 30 dB(A) con junta perimetral de estanqueidad y marco inferior desmontable.
- ❑ Silenciadores para la salida de los gases de escape del motogenerador, con una atenuación de 40 dB(A)

En el exterior de la sala de motores no se sobrepasará, con los dispositivos indicados, 68 dB(A) a 1 m de distancia en cualquiera de sus caras.

Para la protección del personal de planta, dentro del container, en lugar visible, se instalarán carteles indicadores de la obligatoriedad de utilizar cascos de protección contra el ruido.

Con la adopción de las medidas anteriores se garantiza un nivel sonoro en la vecindad no superior a 45 dB(A), ya que partiendo de un nivel inicial de 68 dB(A) el nivel sonoro residual a 20 m de distancia es de

$$N_s = 70 - 20 \log (20) = 44 \text{ dB(A)} < 45 \text{ dB(A)}$$

cumpléndose con los límites establecidos en la reglamentación de protección contra la contaminación acústica para una zona de uso dominante residencial.

Reducción de vibraciones

Los dispositivos y soluciones que se adoptan para reducir o evitar el máximo las posibles vibraciones son las siguientes:

- a) Motogeneradores. Se dispondrán los mismos sobre un asentamiento sobre bancada metálica común para cada grupo motor-alternador, montada sobre unos amortiguadores de vibraciones ancladas a la cimentación. Al mismo tiempo, todas las uniones de los motores con conducciones de suministro, refrigeración y escape se hacen a través de flexibles.
- b) Bombas de circulación. Las bombas que lo requieran por sus dimensiones y potencias estarán dotadas de los compensadores de dilatación necesarios para su aislamiento de las conducciones asociadas, tanto en la aspiración como en la impulsión.



Descripción de las medidas preventivas y de mitigación o correctivas para la etapa de abandono del sitio

De la identificación y valoración de los posibles impactos durante la etapa de abandono del sitio que ocupará la instalación de la ampliación de la nave de distribución, se desprende que los principales efectos medioambientales se derivan de uso de la maquinaria necesaria para el desmantelamiento de los equipos e instalaciones, así como para la demolición de los edificios administrativos y de servicios. Esto supondrá que se generen polvo, ruidos y residuos, así como también los mismos factores relacionados con prevención de riesgos laborales que se han considerado durante la fase de construcción.

A continuación se describen las medidas de mitigación y de prevención que se prevé adoptar para minimizar los impactos durante esta fase.

Medidas de prevención



- Para el desmantelamiento de los equipos de la nave de distribución se contratará en la medida de lo posible a las mismas empresas que suministran ese tipo de equipos, de manera que sean conocedores de la manera más eficiente y segura de retirar correctamente los mismos.
- Durante la etapa de desmantelamiento y demolición de las instalaciones, se contará con contenedores provistos con tapa, para evitar la dispersión y/o la disposición inadecuada de los materiales sobrantes de los residuos correspondientes a los desechos de comida y envolturas de alimentos o envases de bebidas que ingieran los trabajadores en obra.
- En relación al ruido que se tiene en esta etapa de demolición, que emite la maquinaria, equipos y vehículos que tienen acceso a la obra, no se laborará de noche.
- La empresa contratista se comprometerá a que no se mezclen los residuos generados durante el desmantelamiento de los equipos y demolición de las construcciones, separando claramente los Residuos Peligrosos de los Residuos no Peligrosos.
- En cuanto a temas de prevención de riesgos laborales, el contratista dotará a sus trabajadores de equipo de protección personal, pudiendo ser protectores auditivos de ser el caso.
- Se llevará a cabo un programa de capacitación para los trabajadores, a fin de minimizar los riesgos por el uso de maquinaria y equipo enfocados a los trabajos de demolición que se van a realizar. Se deberá hacer énfasis en el uso de equipo de seguridad como casco, guantes, lentes o caretas, zapatos de trabajo tipo industrial, tapones para oídos u orejeras, entre otros.



- Sobre todo para los trabajos de desmantelamiento y demolición que se deban realizar en altura, se deberá tener en cuenta trabajar en condiciones de seguridad, para lo cual hace falta conocimiento, experiencia y equipo especial. Antes de comenzar, es preciso planificar un sistema seguro de trabajo, y tomar precauciones para reducir el riesgo de caídas, o para que si ocurren, no causen lesiones graves a los trabajadores.



Medidas de mitigación

- Para evitar el levantamiento de polvos la medida que se considera es la aspersión de agua sobre las áreas donde se llevarán a cabo los trabajos, en las diferentes etapas que se requieran.
- Los materiales sobrantes de la demolición del edificio que sean de tipo reutilizables y/o reciclables, se considerará que se puedan reutilizar para otras aplicaciones futuras.
- Aunque una de las emisiones al ambiente es el ruido la NOM correspondiente no incluye para su aplicación a los trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada por lo que para minimizar los efectos solamente se llevarán a cabo los trabajos en horario diurno.
- Para las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, la contratista presentará al promovente un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, ya que actualmente no existen en el país normas que regulen las emisiones a la atmósfera debido a la maquinaria equipada con motores diesel o por los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible utilizada en las industrias de la construcción.
- Para el producto de relleno a utilizar en las zonas con excavaciones, este deberá ser el propio obtenido de la retirada o demolición de las edificaciones ya realizadas, con el fin de afectar lo menos posible este atributo ambiental.
- Los residuos sólidos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente. La colocación de residuos deberá ser diaria en los contenedores. La recolección y envío al sitio de disposición final o reciclado se hará de manera periódica.



- 
- Las aguas residuales sanitarias generadas deben ser recolectadas en receptáculos portátiles y dispuestos de acuerdo a lo indicado en la normatividad ambiental. No se realizará el vertimiento de este tipo de aguas en áreas no autorizadas.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Pronóstico del escenario

El escenario actual del proyecto descrito corresponde a un uso de suelo industrial, destinado principalmente a la industria maquiladoras, armadoras y de servicios relacionados con manufacturas, enclavado en la zona industrial, perteneciente a la ciudad de San Luis Potosí.

Desde el punto de vista geológico, se presenta un área muy estable ya que no existen fallas ni vulcanismo activo y, por su fisonomía plana, no existe la posibilidad de aludes o derrumbes. En la zona no existen aportes de agua que favorezcan la característica principal del sector primario, por lo que en gran parte de la zona no existen tierras de cultivo. No se presentan actividades de ganadería extensiva, ni actividades relacionadas, sino que en su totalidad los terrenos se destinan para desarrollar actividades industriales y de servicios.

La vegetación circundante al área de estudio posee una estructura simple derivada de la flora original que se presentaba en la zona, misma que originó la actual vegetación secundaria como resultado de las modificaciones a la zona por el crecimiento industrial iniciado desde unos años. Así mismo, la fauna asociada al sitio en estudio presenta una distribución relacionada a la presión ejercida desde los inicios del desarrollo industrial de la zona, misma que se continua ejerciendo, además de las actividades primarias y urbanas alrededor del polígono.

En este sentido, los impactos relevantes sobre el medio se han presentado previamente, provocando que las condiciones naturales hayan sido modificadas, incluyendo los recursos naturales al exterior del polígono o área de influencia, que están siendo rápidamente intercambiados por actividades de desarrollo. Tal es el caso del proyecto que nos ocupa, y que en otros casos lleva años operando y aplicando medidas preventivas para dar cumplimiento a las normas y regulaciones ambientales a las que está sujeta. En este orden de ideas, la actividad de la ampliación de nave industrial, representa un cambio casi imperceptible del escenario actual, donde las medidas de prevención y mitigación que se proponen, además de la experiencia operativa, garantizan la continuidad de las condiciones ambientales actuales de la zona, sin menoscabo de su calidad.

Pronostico ambiental del sitio sin la intervención del proyecto.

Tomando en cuenta que el proyecto forma parte del crecimiento industrial de la zona, se puede establecer que de no existir el proyecto las afectaciones e impactos al sistema ambiental en su conjunto determinan variables irrelevantes en comparación con el aporte a mayor escala en la producción para los procesos de la empresa, reiterando nuevamente que una nave de distribución es en sí un impacto favorable al medio ambiente.

Pronostico ambiental del sitio con la intervención del proyecto y sin medidas de prevención y mitigación.

En este escenario las medidas de mitigación derivadas de la evaluación del impacto ambiental del proyecto representan en sí una importancia relevante, no solo para el medio ambiente sino para los procesos productivos de la empresa, por tal motivo de no llevarse a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales asociados con el proyecto, darían como resultado un impacto mayor en la zona de influencia del proyecto.

Pronostico ambiental del sitio con la intervención del proyecto aplicando las medidas de prevención y mitigación.

Finalmente y tomando en consideración todos los apartados del análisis de los aspectos del sistema ambiental de la zona de influencia, variables socioeconómicas, características y naturaleza del proyecto, el pronóstico ambiental incluyendo las medidas de prevención y mitigación, darían como resultado acciones permanentes para una implementación responsable del proyecto y obras asociadas, teniendo la certeza de haber tomado acciones a favor de los ecosistemas y poblaciones de especies y habitantes de la zona de influencia del proyecto.

Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental para la actividad de operación de un sistema de distribución es establecido por el promovente en cumplimiento a los requisitos ambientales exigidos por la legislación ambiental correspondiente y lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

Los objetivos principales del Programa de Vigilancia Ambiental son garantizar la implantación de las medidas de mitigación y medir el grado de ajuste entre los impactos previstos y los que realmente se producen. En cuanto al contenido del Programa de Vigilancia Ambiental, las medidas a realizar serán durante el periodo de operatividad de la nave de distribución. Los factores ambientales analizados son la contaminación atmosférica, la contaminación del suelo por residuos y la generación de ruidos.

Este Programa se inicia como consecuencia de las medidas de mitigación establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto de

"AMPLIACIÓN DE NAVE INDUSTRIAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MOTOMEX SAN LUIS POTOSÍ,". Comprende un conjunto de trabajos y operaciones para el seguimiento del comportamiento de todas las variables ambientales que puedan resultar modificadas, tanto a corto como a largo plazo, por el proyecto.

Destacar que, durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se establecerá un programa de vigilancia ambiental consistente en realizar una medida de emisiones a la atmósfera cada doce meses y durante el tiempo de funcionamiento de la planta se mantendrá la recogida de residuos líquidos por parte de un gestor autorizado.

El promovente de las obras (MABRE, S.A. de C.V.) tiene la responsabilidad del cumplimiento de los términos del Programa de Vigilancia Ambiental.

Objetivos específicos del Programa de Vigilancia Ambiental

Los objetivos concretos del Programa de Vigilancia Ambiental son:

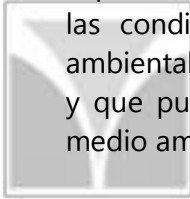
- Garantizar la implantación de las medidas de prevención y mitigación propuestas para minimizar el impacto ambiental.
- Establecer los procedimientos de medida, muestreo y análisis que permita obtener resultados de la calidad de los diferentes factores analizados.
- Medir el grado de ajuste entre los impactos previstos a nivel de evaluación de impacto ambiental y los que realmente se producirán, tanto en la fase de previa o construcción como durante las operaciones de criogénica.
- Determinar las actuaciones que se llevarán a cabo si se detectan incumplimientos en las obligaciones establecidas o se superan los umbrales fijados para las variables ambientales.
- Posibilitar reacciones oportunas frente a impactos inesperados y de difícil predicción.

Contenido del Programa de Vigilancia Ambiental

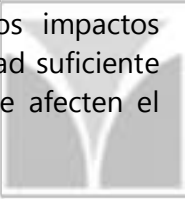
Las actuaciones a realizar durante el funcionamiento de la instalación será la medida continuada de los factores ambientales. Los factores ambientales que se analizarán durante la etapa de operación son la contaminación atmosférica debido a las emisiones de gases en las chimeneas de los motores, la contaminación de los suelos por la generación de residuos peligrosos, y la generación de ruidos debido a los motores y resto de equipos. Las medidas adoptadas se han centrado en:

- Mantenimiento y supervisión de los equipos de combustión interna para evitar contaminación atmosférica.
- Supervisar la generación y disposición adecuada de residuos de manejo especial.

- 
- Supervisar la generación y disposición adecuada de residuos peligrosos.
 - Supervisar los trabajos de mantenimiento.

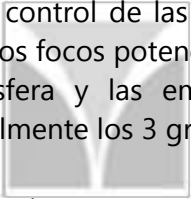


Una de las acciones primarias que debe realizar la empresa es definir un supervisor o responsable ambiental, quién se hará cargo de vigilar el cumplimiento de las condicionantes y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, dicho responsable deberá contar con capacidad suficiente y que pueda tomar decisiones en caso de presentarse condiciones que afecten el medio ambiente.

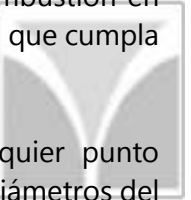


El responsable ambiental deberá realizar un programa de supervisión y verificar mediante recorridos diarios para constatar las condiciones del medio durante la operación la nave de distribución.

Se establecerá un programa de control de las distintas emisiones que se pueden producir en la instalación. Básicamente los focos potenciales a considerar son las emisiones de gases de combustión a la atmósfera y las emisiones sonoras originadas en el funcionamiento de los equipos, principalmente los 3 grupos moto generadores.



Se proponen los siguientes elementos para garantizar la vigilancia ambiental:

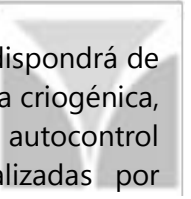
- 
- ❑ Colocación de orificios para toma de muestras de gases de combustión en los motores de gas natural. La ubicación se realizará en un punto que cumpla las siguientes condiciones:
- 

1. Se colocará a una distancia de 8 diámetros de cualquier punto perturbación aguas arriba del punto de medida y a dos diámetros del punto si esta aguas abajo.
2. Se colocará un casquillo de DN 100 mm. o mayor con tapa.
3. El número de puntos de toma será de dos para las chimeneas circulares situados según diámetros perpendiculares.

Se propone para el control de las emisiones de la instalación el siguiente programa de vigilancia:



- ❑ Una medida de los gases de combustión a la puesta en marcha de las instalaciones donde se analicen óxidos de nitrógeno, CO, CO₂, SO₂ y partículas.

- 
- ❑ Una revisión anual de los parámetros anteriores. La propiedad dispondrá de un libro de registro por cada foco emisor de contaminantes de la criogénica, donde se anotarán todas las mediciones periódicas anuales de autocontrol de las emisiones a la atmósfera. Las medidas serán realizadas por
- 

Laboratorios autorizados o bien por una entidad colaboradora de la Administración.

Para las emisiones sonoras se realizará un control de aislamiento acústico mediante medida de inmisiones en la vecindad de la instalación durante la puesta en marcha de las mismas. Este control se realizará descontando el ruido de fondo provocado por las instalaciones ya existentes y de los colindantes. En función de las medidas obtenidas se podrán variar los objetivos del programa de vigilancia ambiental.

Conclusiones

Considerando el sitio de ubicación del proyecto, mismo que se pretende realizar al interior de la zona industrial para actividades altamente riesgosas, legalmente autorizado por la SEMARNAT, es decir que su localización será en una zona ya desarrollada, donde viene operando desde hace unos años varias empresas, los impactos que se prevén se relacionan con la actividad de operación de la ampliación de la nave. Al respecto, de acuerdo a la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, no se generaran impactos ambientales a la flora o fauna ya que son inexistentes o no resulta significativo.

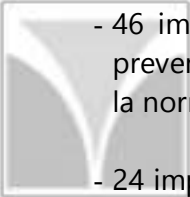
Al efectuar el análisis de los aspectos negativos y positivos del proyecto, se encontró que el grado de afectación que presenta el impacto de la nave de distribución es mínimo ya que, se ubicará en una zona industrial que ya cuenta con modificaciones previas para este uso de suelo de tal manera que los impactos hasta aquí descritos no son significativos y se tienen medidas específicas de prevención, mitigación o compensación.

El resumen de los impactos evaluados obtenidos de las matrices de Leopold estudiadas, se muestra en la tabla siguiente:

RESUMEN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES								
ETAPA	NIVEL DE IMPACTO							
	IRRELEVANTE		MODERADO		SEVERO		CRITICO	
	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	24	12	0	0	0	0	0	0
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	8	0	4	6	0	0	0	0
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO Y DESMANTELADO	14	12	0	0	0	0	0	0
TOTAL	46	24	4	6	0	0	0	0



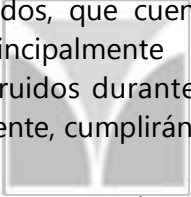
En consecuencia, se identificaron las siguientes interacciones durante las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio y desmantelado:



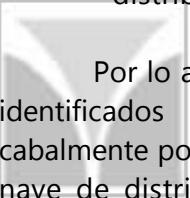
- 46 impactos negativos irrelevantes, que cuentan con medidas de mitigación o prevención, y que, de acuerdo con la información del promovente, cumplirán con la normatividad vigente.



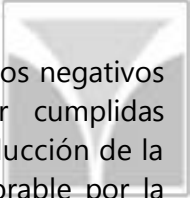
- 24 impactos positivos irrelevantes, en aspectos socioeconómicos relacionados con la creación de empleos temporales y el apoyo a la economía local, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y posterior etapa de abandono del sitio y desmantelado.



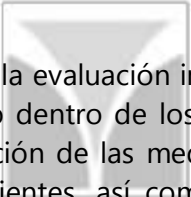
- 4 impactos negativos moderados, que cuentan con medidas de mitigación o prevención, relacionados principalmente con las emisiones atmosféricas permanentes y generación de ruidos durante las actividades y que, de acuerdo con la información del promovente, cumplirán con la normatividad vigente.



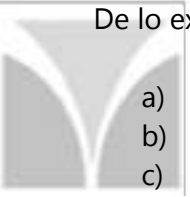
- 6 impactos positivos moderados, en aspectos socioeconómicos relacionados con la creación de empleos permanentes durante la etapa de operación de la nave de distribución.



Por lo anterior, tomando en cuenta que para la mayoría de los impactos negativos identificados existen normas regulatorias específicas, que deberán ser cumplidas cabalmente por el promovente para la correcta operación del sistema de producción de la nave de distribución, el balance impacto-desarrollo incide de forma favorable por la importante recuperación energética que será realizada con la operación del proyecto, sin menoscabo de las condiciones actuales del medio ya que no se infiere ninguna modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

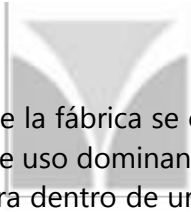


En conclusión, los resultados de la evaluación indican que el proyecto se considera ambientalmente viable de ser realizado dentro de los alcances establecidos y en el sitio propuesto, mediante la correcta aplicación de las medidas de prevención y de seguridad descritas en los apartados correspondientes, así como del desarrollo del programa de vigilancia ambiental que se integra en el presente proyecto.



De lo expuesto se puede concluir que:

- 
- a) Las emisiones gaseosas entran dentro de la legalidad.
 - b) Sobre el medio ambiente atmosférico el impacto es escaso.
 - c) El ruido producido por los motores, equipos y maquinaria es amortiguado por los equipos dispuestos al respecto y por el propio recinto donde van



ubicados. En el exterior de la fábrica se cumple con los niveles de recepción externos para una zona de uso dominante industrial.

- d) La instalación se encuentra dentro de un recinto privado y fuera del área de influencia, por lo que no afecta al Patrimonio Histórico.
- e) La instalación no presenta ningún efecto sobre el medio fluvial o acuífero ya que no presenta efluentes líquidos.
- f) Todos los impactos ambientales negativos, son evitables, mitigables o compensables, lo cual se hará durante las diferentes etapas del proyecto.
- g) Se proyecta crear una fuente de trabajo que permitirá colaborar en los propósitos nacionales de arraigar a las gentes a su lugar de origen.
- h) Se va a brindar capacitación al personal técnico, para que realicen sus labores con efectividad y calidad, además de que se les impartirán los cursos de seguridad. Esto eleva su nivel profesional, lo que los va calificando para que, de acuerdo con sus necesidades, aspiren a mejores puestos en esta y otras empresas similares.
- i) Se cuenta con las medidas de higiene, seguridad y, ante todo, de capacitación al personal, para hacer de ésta, una empresa segura.
- j) El balance resultante de la matriz anexada es positivo, considerando las acciones de mitigación y compensación de impactos, así como el evitar aquellos impactos negativos factibles.

Por lo anterior, se considera que el proyecto es viable de efectuarse en los términos manifestados, adicionales a los que en su caso dicte la autoridad competente.

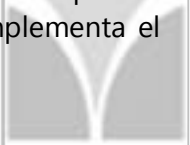
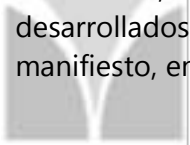


IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES



Formatos de presentación e instrumentos metodológicos

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y una copia de mismo con la leyenda "CONSULTA PÚBLICA" con su respectiva copia grabada en archivo electrónico; asimismo la totalidad del estudio grabado en CD, incluyendo los capítulos desarrollados, resumen ejecutivo, imágenes, planos e información que complementa el manifiesto, en formato Adobe Acrobat Reader.



Metodología adoptada.

La metodología de evaluación de impacto ambiental que se ha adoptado para el proyecto de la ampliación de la nave permitió identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones (impactos ambientales) de un conjunto de acciones y/o actividades, es decir, nos permitió conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que serán afectados significativamente por el proyecto y/o actividad. Por tanto, en el presente documento se permitió identificar el tipo de impacto ambiental, el área que se afecta y la duración de los impactos, los componentes y funciones ambientales que se afectan, los efectos directos e indirectos, los impactos primarios, los efectos sinérgicos y combinados, su magnitud, importancia y riesgo. Además, la aplicación de la metodología de impacto ambiental permitió evaluar el proyecto desde su concepción hasta el abandono del mismo, el diseño e implementación del Plan de Manejo durante la ejecución de la actividad y su correspondiente sistema de monitoreo.

Es así que se adoptó la metodología de Leopold, la cual es una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. Esta matriz es uno de los métodos más utilizados en la EIA, para casi todo tipo de proyecto. Está limitada a un listado de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas, lo que significa un total de 8800 posibles interacciones, aunque en la práctica no todas son consideradas (Leopold et.al., 1973). Tiene la ventaja que permite la estimación subjetiva de los impactos, mediante la utilización de una escala numérica; la comparación de alternativas; la determinación de interacciones, la identificación de las acciones del proyecto que causan impactos de menor o mayor magnitud e importancia. En cuanto a las desventajas, además del grado de subjetividad que se emplea en la evaluación de los impactos, no considera los impactos indirectos de proyecto. La matriz consta de los siguientes componentes:

- Identificación de las acciones del proyecto que intervienen y de los componentes del medio ambiental afectado.
- Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo (+) un impacto positivo y el signo (-) un impacto negativo, con la finalidad de reflejar la magnitud del impacto o alteración.
- Evaluación subjetiva de la importancia o intensidad del impacto, en una escala de 1 a 10. Ambos valores se colocan en la casilla correspondientes, en la parte superior izquierda o inferior derecha respectivamente (Leopold et.al., 1973).

La matriz de Leopold, es un método que puede ser aplicado en forma expeditiva, es de bajo costo y permite identificar los posibles impactos a partir de una visión del conjunto de las interacciones posibles. Además, estas matrices son de utilidad para la comunicación de los impactos detectados. En contrapartida, la metodología no evita la subjetividad en referencia a la cuantificación de los impactos, no permite visualizar las interacciones ni los impactos de un factor afectado sobre otros factores



Otros anexos

Los documentos de consulta utilizados como apoyo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, fueron citados en el capítulo correspondiente incluyéndose al final de este apartado la totalidad de las referencias.

- 
- 
1. Planos del proyecto ejecutivo
 2. Cédula profesional del responsable de elaboración del estudio e Identificación oficial
 3. Acta Constitutiva de la empresa,
 4. Poder notarial e identificación oficial del representante legal de la empresa.
 5. Cedula de Identificación fiscal de la empresa
 6. Escritura lote 15, escritura lote 16 y escritura fusión de predios.
 7. Constancia de pago de impuesto predial
 8. Alineamiento y número oficial, licencia de Uso de Suelo
 9. Medidas de Seguridad para ampliación nave industrial por parte de Protección civil Municipal
 10. Análisis de Riesgos del Predios con medida de reducción
 11. Recibo de energía eléctrica y agua potable
 12. Estudio Geofísico
 13. Plano Topográfico
 14. Estudio hidrológico
 15. Estudio de mecánica de suelos
 16. Memoria de cálculo para la construcción (Análisis de efectos de viento, Diseño de cimentación, Diseño de muros de contención, Diseño de estructura área nacional y Diseño de estructura área internacional)
- 
- 

Referencias bibliográficas

Para la elaboración de la Manifestación de Impacto ambiental se han consultado las siguientes referencias:

- Páginas de Internet:

- www.implan.gob.mx
- www.sanluis.gob.mx

- Publicación de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí.
- Publicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente.
- Publicación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí.
- Publicación del Plan de Centro de Población Estratégico para las ciudades de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez.
- Publicación de la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí.
- Atlas de Riesgos para los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez
- Anuario Intercensal de 2015
- Plan de Desarrollo del Estado de San Luis Potosí
- Tercer Informe de Gobierno del Estado de San Luis Potosí 2019