



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

SECTOR ENERGÉTICO MODO PARTICULAR
CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA.

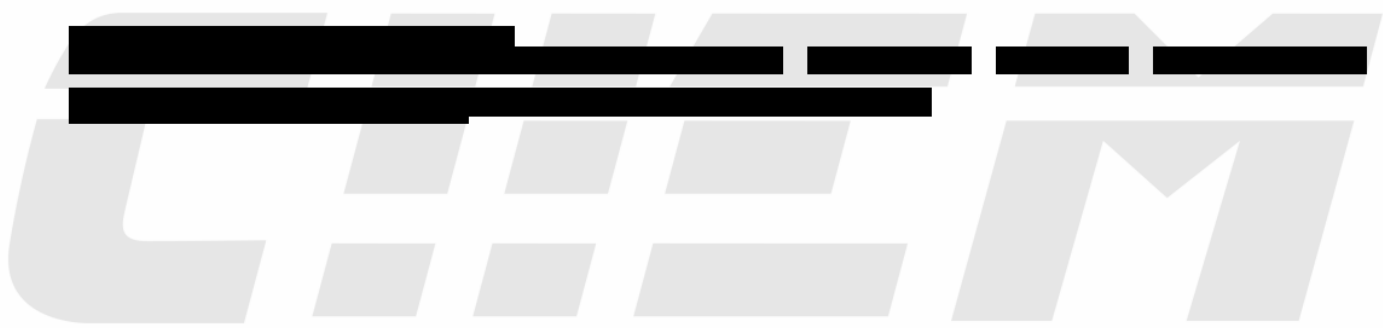
Central Ciclo Combinado
de 300 MW
“EL POTOSINO”

2019

[REDACTED]	
[REDACTED]	
I.1. Proyecto.....	7
I.1.1. Nombre del proyecto:	7
I.1.2. Ubicación del proyecto.	7
I.1.3. Tiempo de vida del proyecto	8
I.1.4. Presentación de la documentación legal	8
I.2. Promovente.....	9
I.2.1. Nombre o Razón Social:.....	9
I.2.2. Registro Federal de Contribuyente del promovente:.....	9
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal:.....	9
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	9
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental:.....	9
I.3.1. Nombre o Razón social:	9
I.3.2. Registro federal de contribuyentes:	9
I.3.3. Datos del (os) responsable (s) técnico (s) del estudio:	10
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio:	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
II.1. Información general del proyecto	10
II.1.1. Naturaleza del proyecto	10
II.1.2. Selección del Sitio	11
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	21
II.1.4. Inversión requerida.	25
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	26
II.1.6. Uso actual de suelo y cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	27
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	29
II.2. Características particulares del proyecto.....	31
II.2.1. Programa general de trabajo	31
II.2.2. Preparación del sitio	34
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	35
II.2.4. Etapa de construcción	36
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	40
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	62

2. [REDACTED]	62
[REDACTED] simulación de explosivos	63
II.2.9. [REDACTED] Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y [REDACTED] emisiones a la atmósfera	63
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	64
III. [REDACTED] VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	65
III.1. Planes y programas de desarrollo urbano estatal, municipal o, en su caso, de centro de población	77
III.2. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	77
III.3. Normas Oficiales Mexicanas	78
III.4. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	80
III.5. Bandos y reglamentos municipales	81
[REDACTED] TEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	87
IV.1. Delimitación del área de estudio	88
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	89
IV.2.1. Aspectos abióticos	89
IV.2.2. Aspectos bióticos	113
IV.2.3. [REDACTED]	117
IV.2.4. Medio socioeconómico	118
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	125
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	129
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	129
V.1.1. Indicadores de impacto	135
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	136
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	138
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS [REDACTED]S	156
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	157

[REDACTED]	161
[REDACTED] AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE [REDACTED]	162
[REDACTED]	
VII.1. Pronósticos del escenario	162
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	168
[REDACTED]	
VII.3. Conclusiones.....	172
[REDACTED]	
BIBLIOGRAFIA	173
[REDACTED]	
ANEXO 1 PLANO GENERAL	175
[REDACTED]	
ANEXO 2 CARTOGRAFÍA	176
[REDACTED]	
ANEXO 3 FOTOGRAFÍAS.....	182
[REDACTED]	
ANEXO 4 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL.	187



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Figura I-1. Ubicación del municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.	7
Figura I-2. Ubicación de la central EL POTOSINO, respecto a la cabecera municipal de San Luis de la Paz.	8
Figura II-1. Volcanes de México que han tenido erupciones en tiempos histórico	13
Figura II-2. Ubicación del municipio de San Luis de la Paz.	14
Figura II-3. Zonificación de la precipitación media anual, Fuente: SMN	15
Figura II-4. Índice de Peligro por Inundación, FUENTE: CENAPRED	15
Figura II-5. Atlas de Riesgo del Estado de Guanajuato.(Fuente: Protección Civil de Guanajuato: Fenómenos hidrometeorológicos)	17
Figura II-6. Grado de peligro sísmico, escala de Mercalli modificada.	19
Figura II-7. Clasificación y regionalización sísmica. Fuente CENAPRED	20
Figura II-8. Distancia del área de protegida más cercana a la zona de proyecto. .	21
Figura II-9. Polígono sección de predio para la central eléctrica "El Potosino".	23
Polígono "El Potosino"	24
Figura II-11. Plano de distribución del conjunto	25
Figura II-12. Predio para la central eléctrica.	26
Figura II-13. Distribución de zonas para estructura permanente.	27
Figura II-14. Carta de uso de suelo vegetación.	28
Figura II-15. Carta edafológica.	29
Figura II-16. Diagrama de Gantt de obra, hoja 1 de 2.....	32
Figura II-17. Diagrama de Gantt de obra, hoja 2 de 2.....	33

Figura III-1. Ubicación de UGAT del Estado de Guanajuato, 2016.	72
Figura III-2. Carta de ordenamiento territorial.	77
Figura III-3. Áreas Naturales Protegidas para conservación, aprovechamientos sustentable y restauración de recursos naturales en México. Fuente CONABIO 2015. Conano 2017.	81
Figura IV-1. Delimitación del área de estudio.	89
Figura IV-2. Características de los climas según Köppen.	90
Figura IV-3. Clasificación climática de Köppen en México.	91
Figura IV-4. Temperatura media anual del área de estudio.	92
Figura IV-5. Temperatura media anual del área de estudio.	92
Figura IV-6. Precipitación medias anual del área de estudio.	93
Figura IV-7. Características litológicas del área de estudio	102
Figura IV-8. Peligros geomorfológicos del área.	103
Figura IV-9. Peligros geomorfológicos del área.	104
Figura IV-10. Fisiografía del área de estudio.	105
Figura IV-11. Modelo Digital del Terrero.	106
Figura IV-12. Segmento de la carta Geológico-Minera F14C45	107
Figura IV-13. Regionalización sísmica de la República Mexicana.	107
Figura IV-14. Suelos dominantes en el área de estudio.	108
Figura IV-15. Textura del suelo en el área de estudio.	109

[Redacted] Guanajuato (Fuente: http://agua.guanajuato.gob.mx/disponibilidad_2.php#pozos). 110

[Redacted]

Figura IV-17.Regiones hidrológicas del área de estudio..... 111

Figura IV-18. Carta topográfica esc. 1:50 000 112

Figura IV-19. Vegetación primaria en el área de estudio. 113

Figura IV-20.Carta de uso de suelo 1: 50 000 114

Figura IV-21. Agroecosistema del área de estudio..... 115

Figura IV-22.Vegetación existente en el perímetro del predio 1 de 2..... 115

Figura IV-23.Vegetación existente en el perímetro del predio 2 de 2..... 116

Figura IV-24. Localidades y poblaciones cercanas al proyecto. 119

[Redacted]

[Redacted] 121

Figura V-1. Estado actual del predio 1 de 3..... 154

Figura V-2. Estado actual del predio 2 de 3..... 155

T [REDACTED] MOVENTE Y DEL
RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

[REDACTED]
[REDACTED]

I.1.1. Nombre del proyecto:
CENTRAL CICLO COMBINADO "EL POTOSINO".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

[REDACTED] EL POTOSINO estará ubicada al suroeste del municipio de San Luis de la Paz, en el estado de Guanajuato.

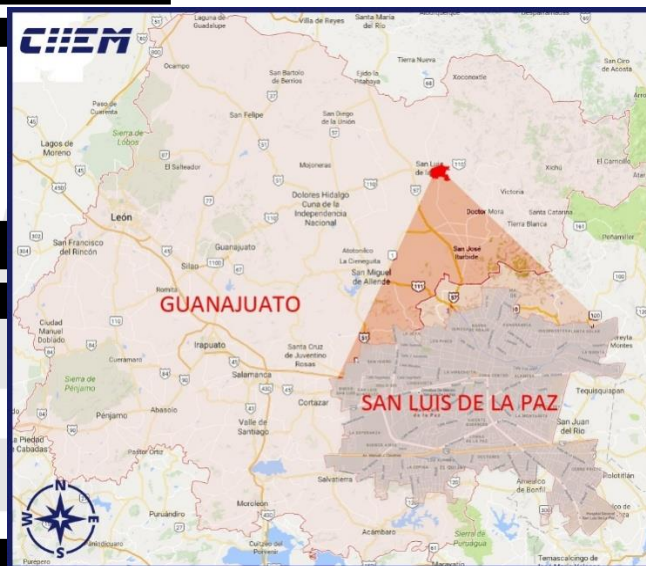


Figura II-1. Ubicación del municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

El predio se ubica en calle Derecho de vía ferroviaria Com. San Juan Primero - Comunidad Estación Pozo Blanco, km 1+420, código postal 37917, las coordenadas del lugar son Latitud: 21°12' 45.08 N, Longitud: 100°37' 08.45 O. La principal vía de acceso es por un camino rural (La Soledad) que entronca con la carretera federal número 57 en el km 77, en el trayecto de Santiago de Querétaro - San Luis Potosí. La zona urbana más cercana es la Ciudad de San Luis de la Paz, cabecera municipal de San Luis de la Paz, que está aproximadamente a 14 km.



Figura 11-2. Ubicación de la central EL POTOSINO, respecto a la cabecera municipal de San Luis de la Paz.

1.1.3. Tiempo de vida del proyecto

Para la construcción de la central de ciclo combinado EL POTOSINO, se tiene estimado un tiempo de desarrollo de 3 años a partir de la fecha de aprobación.

La central está diseñada y programada para operar eficientemente durante un periodo de vida útil de 30 años, sujetándose a un plan de mantenimiento específico acorde al tipo de tecnología de ciclo combinado.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

La construcción de la central se efectuará en un predio particular, que cuenta con un ramal del gasoducto “Los Ramones”, no será necesario instalar ductos de agua y drenaje; debido a que el predio tendrá una planta de tratamiento de agua y el predio cuenta con pozos de agua. Sin embargo, algunos predios se verán afectados temporalmente al construir torres eléctricas. Los documentos legales y constancia de propiedad del predio, se anexan al final de este documento.

Pr [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2.1 Nombre o Razón Social:

[REDACTED]

INGENIERÍA NEBRI S.A.P.I. de C.V.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyente del promovente:

[REDACTED]

INE 100000071 [REDACTED]

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal:

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental:

I.3.1. Nombre o Razón social:

Centro de investigación interdisciplinario del Estado de México.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio:

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

[REDACTED]

[REDACTED] pretende construir una central eléctrica utilizando la tecnología de ciclo combinado, como estrategia para generar y comercializar energía eléctrica y productos asociados, para participar activamente en el mercado eléctrico mayorista en cumplimiento a las disposiciones y reglas del mercado emitidas por la Secretaría de Energía (SENER), Comisión Reguladora de Energía (CRE), Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), etc.

La central denominada "EL POTOSINO", será una Central Generadora de Energía Eléctrica de Ciclo Combinado, La unidad de potencia estará integrada por una turbina de gas y una de vapor, con una capacidad de generación nominal de 300 MW, el combustible primario es gas natural y el consumo de combustible es de 40,392.00 kg/h, (429.902 millones de m³).

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] la energía eléctrica generada se transmitirá mediante el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), cumpliendo con el contrato de interconexión con CENACE. Como estrategia de reducción de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero, una fracción de los gases producidos en la central se comercializarán en apego a un contrato de cobertura energética para la venta de sus productos como energía térmica para generar vapor de agua y dióxido de carbono (CO₂) para alimentar invernaderos de la empresa Frutos de Huerta Real, S.A.R.L. de R.L., que se encuentra ubicada en el predio "El Potosino" mismo donde se implementará, en una porción, el proyecto de la central eléctrica.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] suministro de agua se efectuará el contrato con la Comisión de Agua del Estado y se realizará una construcción de una planta de tratamiento de agua de proceso y sanitaria para el manejo de efluentes de acuerdo a las normas establecidas por el estado. En materia de suministro de gas combustible se construirán obras para la conexión al gasoducto troncal que se encuentra dentro del predio el cual es operado por la

[REDACTED]

[REDACTED]

Cabe destacar que la empresa Ingeniería NEBRI S.A.P.I. de C.V., dueña y responsable de la central eléctrica, está comprometida a cumplir e incorporar todas las medidas de prevención, control, mitigación y seguimiento ambiental que fije la Secretaría responsable en materia de Impacto Ambiental, durante las etapas de construcción, puesta en marcha, periodo de vida útil y mantenimiento.

II.1.2. Selección del Sitio

El proceso de selección de sitio se desarrolló en dos etapas:

Etapas 1. Determinación regional de áreas de exclusión.

[REDACTED]

La exclusión de área se determinó en función de la región de demanda eléctrica, en este caso se optó por la región Centro-Occidente (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), la cual contiene importantes

los [redacted] de acuerdo a la perspectiva [redacted] 2019 [1], la región ocupa el segundo lugar a nivel nacional de [redacted] 24.4 % (9,525,018 usuarios) y de ventas de energía [redacted] 9 % (49,641.8 GWh). Con base en lo anterior, se realizó una investigación para ubicar el sitio óptimo requerido para la construcción de la nueva central en la región [redacted]

Etapa 2. Identificación de sitios potenciales y sitios candidatos, en función de los aspectos técnicos, económicos, sociales y principalmente los aspectos ambientales.

Para la identificación de sitios potenciales se consideraron los siguientes criterios, para descartar las zonas donde no es factible ubicar la central, estos criterios y los resultados para el municipio de San Luis de la Paz fueron los siguientes:

Se identificó que los servicios de gas, agua y electricidad están disponibles en un radio de 10 km respecto al sitio seleccionado para la central. En cuanto a las vías de acceso, por vía terrestre se comunica por la carretera federal número 57 en el trayecto de Santiago de Querétaro - San Luis Potosí, entronque en el kilómetro 77. A un costado del sitio pasan las vías de ferrocarril que pueden ser utilizadas para transportar la maquinaria o equipo pesado.

Se estima que la construcción de la central no demandará vías nuevas, medios de comunicación y transporte adicionales a los ya existentes en la zona del proyecto, en caso extraordinario de requerirse, se construirán o rehabilitarán con la supervisión y autorización del municipio. Los medios de transporte necesarios para el personal, el material y equipo, serán proporcionados por el ejecutor de la obra.

[redacted] zonas montañosas y actividad volcánica

gran parte del territorio en la
 centro de esta, se encuentra la cordillera del Quijey, entre los
 Balderas, Pelón, Infiernillo, Guerrero, Pinito, el Guajolote,
 acate, y la Esperanza, con una altura promedio de 2,300 msnm.

De acuerdo a la carta fisiográfica del INEGI (1981), la zona seleccionada para la
 encuentra cercana a dos provincias fisiográficas: la Mesa
 Central y el eje Neovolcánico. La Mesa Central es una zona de gran variedad morfológica,
 ya que existen tanto llanuras como sistemas montañosos y pequeñas elevaciones aisladas,
 con altitudes que oscilan entre los 2,000 y 2,960 msnm. Por su parte el eje Neo volcánico
 se caracteriza por un típico paisaje volcánico, donde coexisten mesetas formadas por
 corrales de lava, aparatos volcánicos y valles inter-montanos, cuya altitud oscila entre
 2,000 y 3,280 msnm. La actividad volcánica en la región norte del estado es baja, no
 cuenta con registro histórico de erupciones volcánicas como se muestra en la Figura II-1.

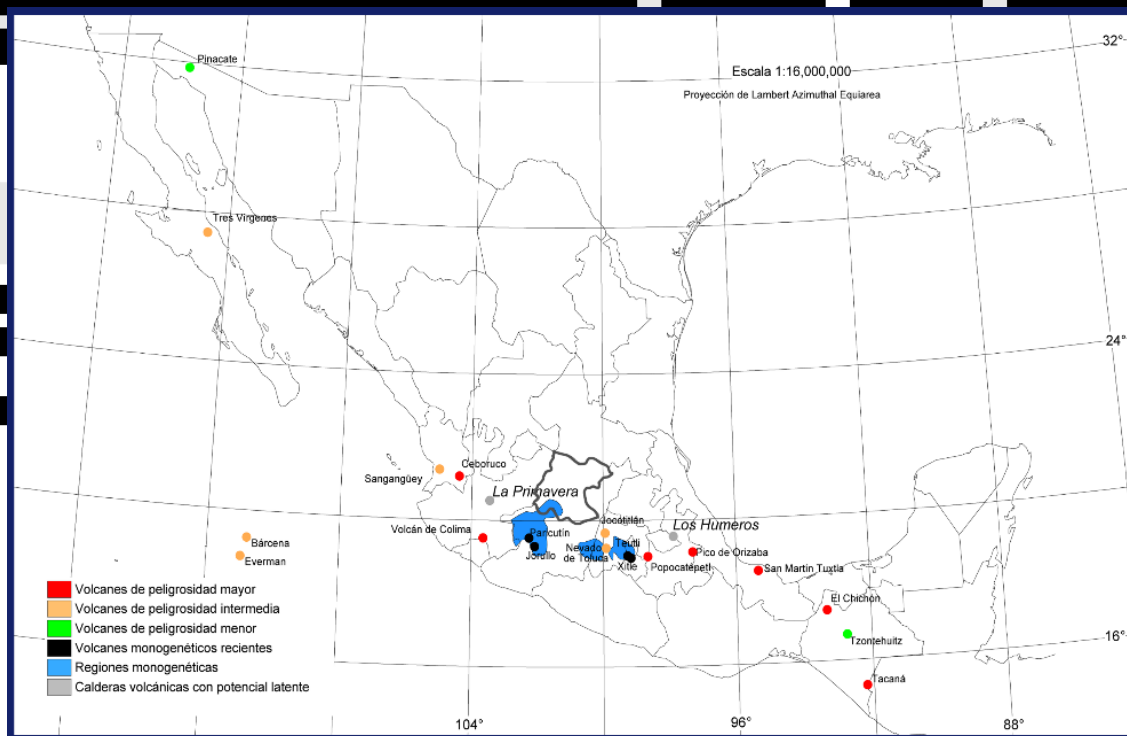


Figura II-1. Volcanes de México que han tenido erupciones en tiempos históricos.

[redacted] para la central eléctrica, se
 [redacted] por lo que corresponde a una zona no pronunciada de acuerdo a
 [redacted] dada por el INEGI[1], por lo tanto, el área seleccionada
 [redacted] es plana no montañosa.

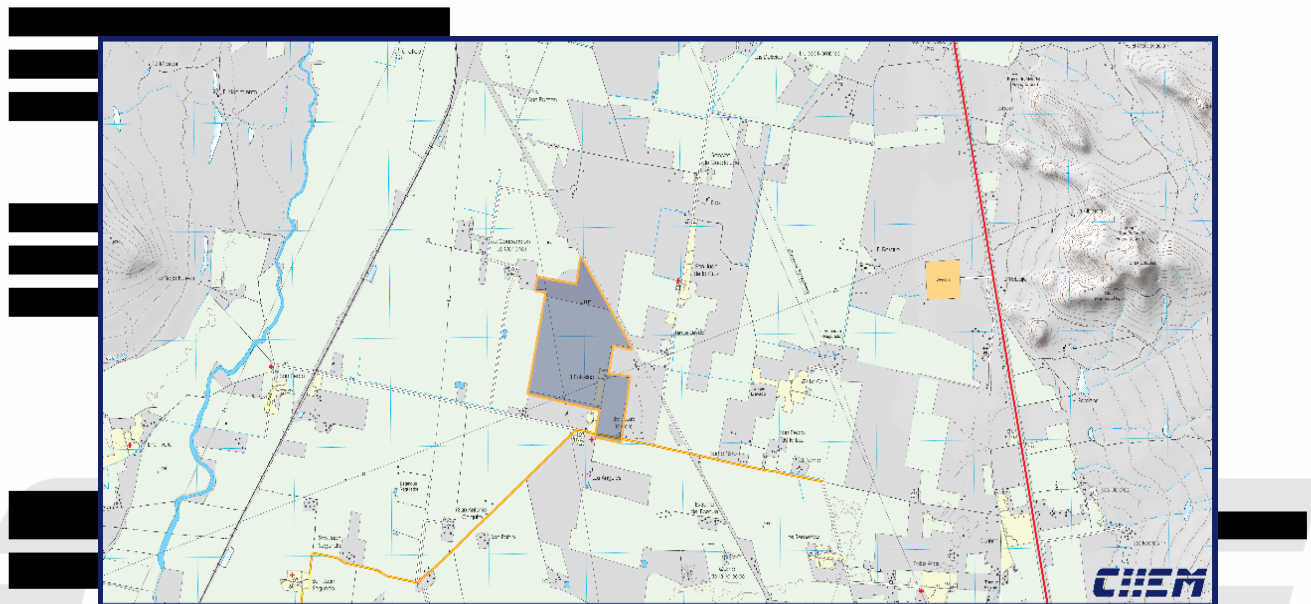


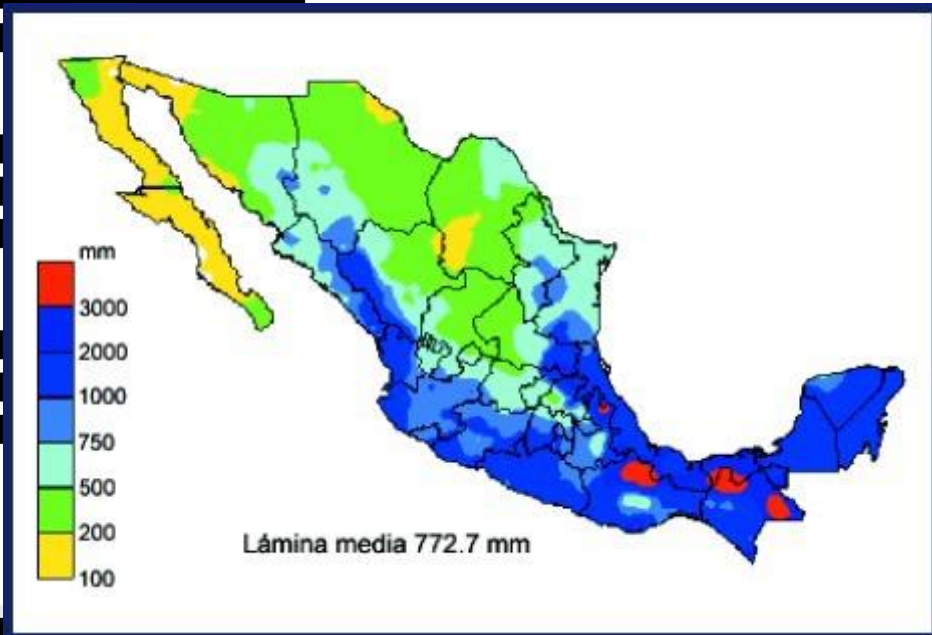
Figura II-1. Ubicación del municipio de San Luis de la Paz.

Criterio 3. Zonas de inundación

[redacted] eléctrica (suroeste de San Luis de la Paz) de ser
 afectado por inundaciones pluviales es baja-media, debido a que se encuentra en una
 zona semiárida, es una región que presenta un índice de precipitación media anual (387.5
 mm, Figura II-2). Sin embargo, la zona norte del municipio es más susceptible a
 inundaciones pluviales debido a que es una zona montañosa y existen arroyos que
 descienden de ella, por ejemplo, el Bozo, que recibe las aguas del Barbellón, que es uno
 de los principales arroyos, y además existen tres presas, “Las Adjuntas”, “La Encina” y
 principalmente “El Realito”.

Por otra parte, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) [2] establece
 que en el estado de Guanajuato se encuentran zonas con todos los niveles de índice por

la [redacted] Luis de la Paz, se tiene una [redacted] muestra en la Figura II-3.



[redacted] hual, Fuente: SMN

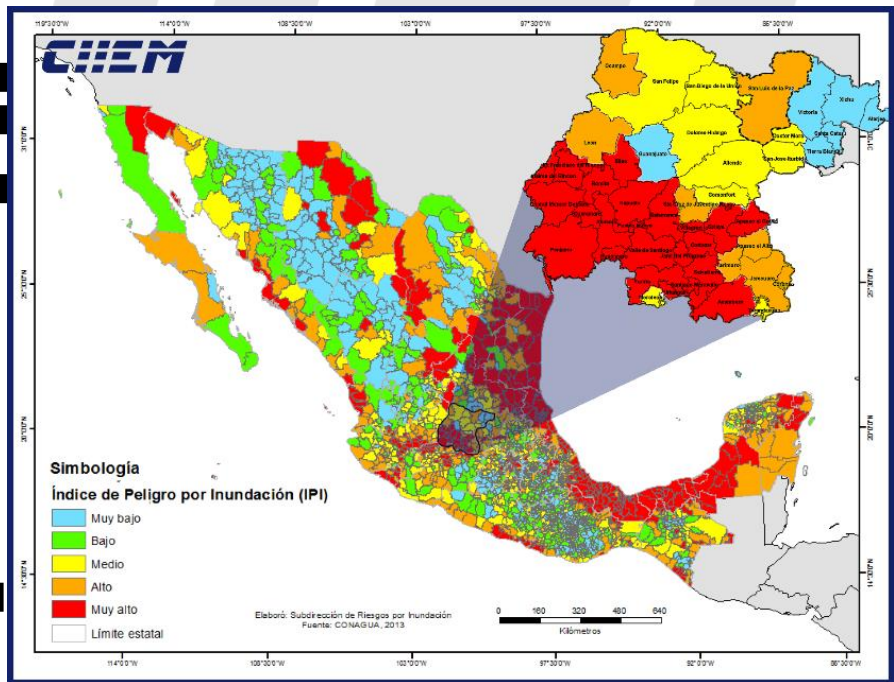
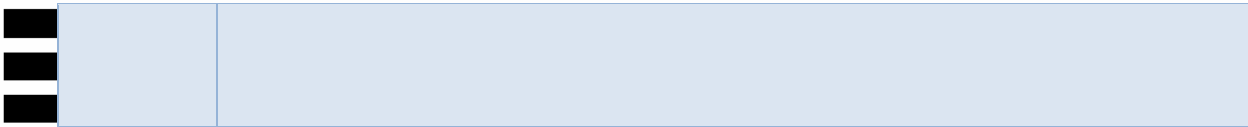


Figura II-3. Índice de Peligro por Inundación, FUENTE: CENAPRED

A pesar del IPI alto, históricamente existen registros en el municipio de San Luis de la Paz que muestran sólo cinco eventos de inundaciones desde el año de 1954:

Tabla II.1. Histórico de inundaciones registradas en el municipio de San Luis de la Paz

Año	Descripción de la inundación
1954 y 1976	En la zona rural, en su parte más baja que es donde desembocan las aguas del Río Colorado y aguas negras de la ciudad, han ocasionado inundaciones entre los ranchos El Toreador, Maguey Blanco y Sauces.
1994	En la Ex-Hacienda de Santa Ana y Lobos hasta Pozo Blanco y Laguna Seca, se sufrió por inundación, a causa de que algunos habitantes levantaron bordos para no verse afectados por estos caudales, por lo que empeoraron la situación de estas corrientes. En la Presa La Cebada, que se encuentra en la zona Suroeste del Rancho Puerto Blanco, ha existido este tipo de riesgo en tiempo de lluvias y solamente una ocasión ha sido necesario evacuar a los pobladores de esta zona.
2000	Fue necesaria la evacuación de los pobladores de las comunidades, San Martín y San Rafael de la Curva, ubicadas al noroeste de la cabecera municipal, en la zona paralela a las carreteras, estatal 110 y federal 57, esto debido a inundación por fuertes lluvias.
2001	En el sector norte, se presentaron pequeñas inundaciones por el desbordamiento del arroyo San Ignacio. En Agosto, en este mismo arroyo, en la intersección que hace con la prolongación Allende, el caudal arrastró dos vehículos, afortunadamente sin más, que daños materiales.
2003	En el tramo de la comunidad de Ortega, sobre la carretera federal 110, se tuvieron problemas por la existencia de vados, que cuando llueve no se notan al llenarse de agua, provocando accidentes automovilísticos.



Protección Civil del Estado de Guanajuato.



Figura 4. Atlas de Riesgos del Estado de Guanajuato. (Fuente: Protección Civil de Guanajuato: Fenómenos hidrometeorológicos)

De acuerdo a los registros, las zonas afectadas se encuentran alejadas del área del proyecto, por lo que se considera que existe una baja probabilidad de inundación en el predio seleccionado para instalar la central eléctrica.

Criterio 4. Regionalización sísmica alta



De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos y al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México, el grado de peligro sísmico en el que se encuentra el sitio

la [redacted] grado III y IV de la escala de [redacted] (2), los posibles efectos que se pueden presentar de acuerdo a [redacted] siguiente tabla:

Tabla II.2. Efectos causados con base en la escala Mercalli-Modificada

Grado	Efectos causados
III	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.

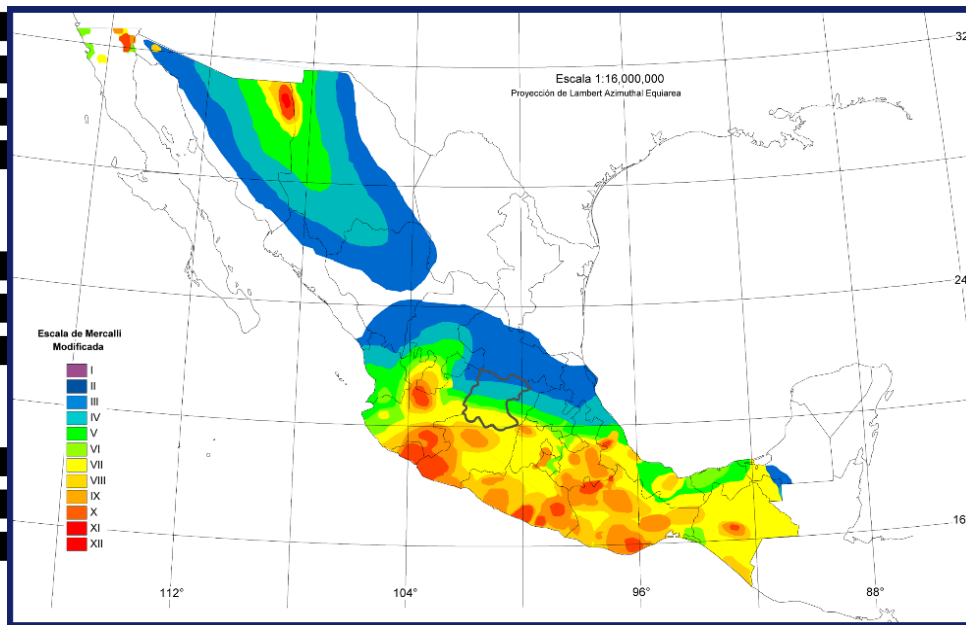


Figura II-5. Grado de peligro sísmico, escala de Mercalli-Modificada.

[REDACTED]

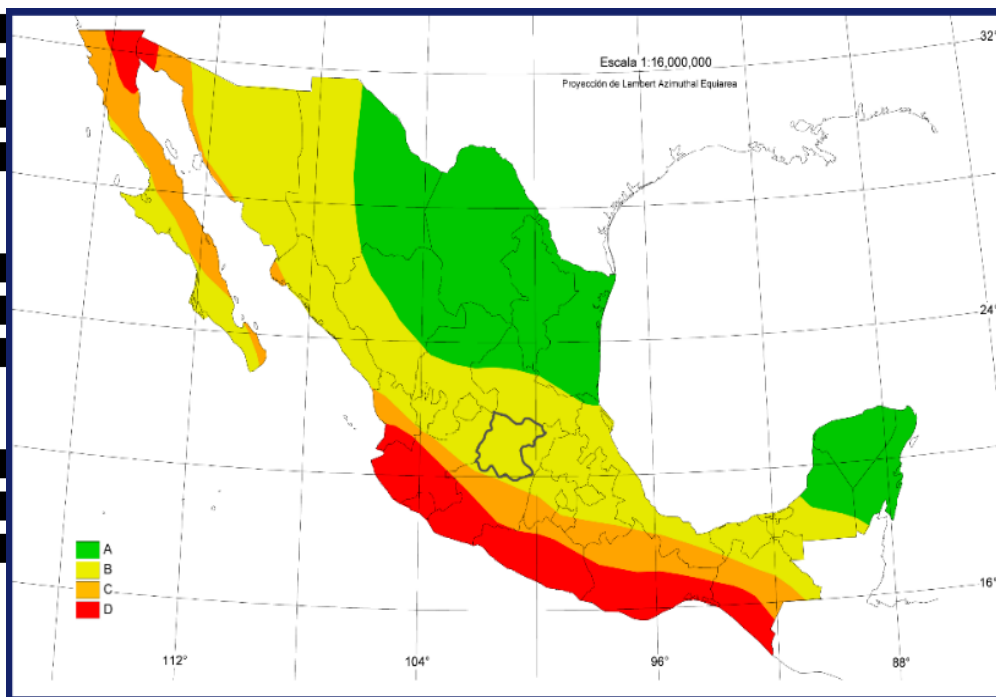
[REDACTED] empleada en los reglamentos de construcción, la ubicación de la central se encuentra en la zona B (Figura II-6). Lo que implica una zona de actividad intermedia, con registros de sismos no tan frecuentes, afectadas por altas aceleraciones sísmicas, pero no sobrepasan el 70 % de la intensidad del campo gravitatorio (g).

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



Clasificación y regionalización sísmica. Fuente: CENAPRED

Criterio 5. Áreas bajo protección y restauración ecológica

El proyecto desde la etapa de construcción hasta la etapa de abandono de la central [redacted] ambiente. El estado de Guanajuato cuenta con el Área de Restauración Ecológica "Laguna de Yuriria" y su Zona de influencia ubicada en los municipios de Valle de Santiago y Yuriria.

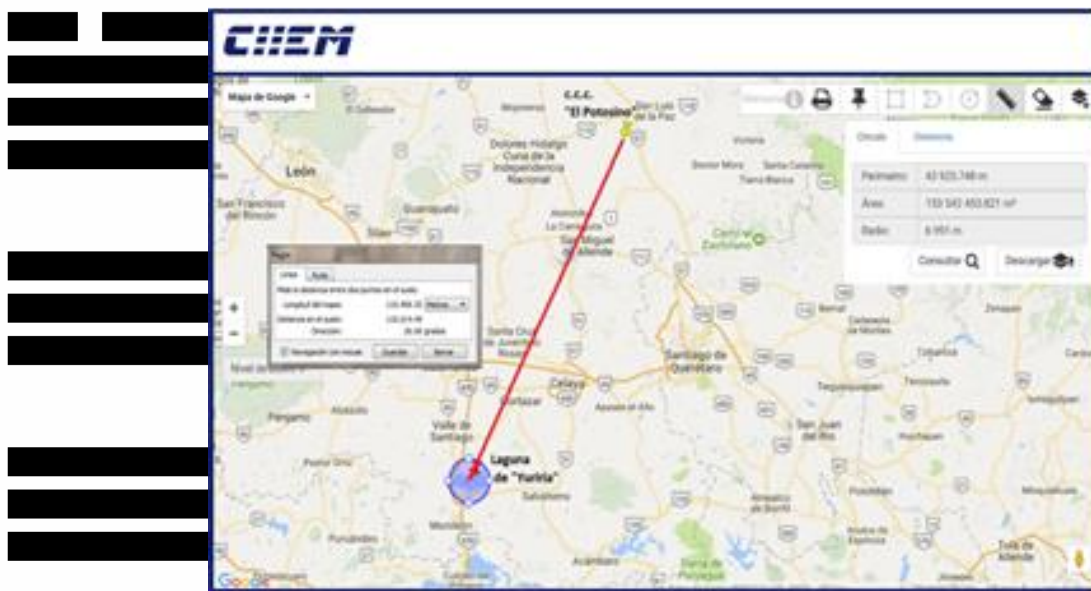


Figura II-7. Distancia del área protegida más cercana a la zona de proyecto.

Otras zonas de análisis se ubicaban en los Estados de San Luis Potosí y Zacatecas, sin embargo, el terreno de El Potosino tiene un mayor porcentaje de factibilidad, ya que está libre de fauna y no es un terreno forestal, debido a que hace años se usaba para actividades de cultivo.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

La central se ubicará en el noroeste del estado de Guanajuato, específicamente el municipio de San Luis de la Paz, en el predio denominado “El Potosino”, las coordenadas generales del sitio son latitud: 21°12.535’N y longitud: 100°36.918’O, y la elevación promedio de 1988 msnm. Las coordenadas de la poligonal cerrada se presentan en la Tabla II.3. Los planos geo-referenciados de localización del sitio se muestra en la Figura II-8 y Figura II-9.

gráficas.

PROYECTO CENTRAL CICLO COMBINADO “EL POTOSINO”

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,346,124.000	332,342.000
1	2	N 32°09'19.22" W	746.46	2	2,346,756.421	331,944.431
2	3	S 07°41'51.61" W	271.77	3	2,346,495.339	331,909.142
3	4	N 82°36'19.22" W	409.25	4	2,346,547.440	331,507.607
4	5	N 12°56'17.59" W	114.19	5	2,346,434.872	331,481.747
5	6	N 87°59'52.27" W	108.77	6	2,346,431.073	331,590.451
6	7	N 09°58'05.07" W	168.22	7	2,346,265.391	331,561.332
7	1	N 79°44'02.71" W	780.32	1	2,346,124.000	332,342.000

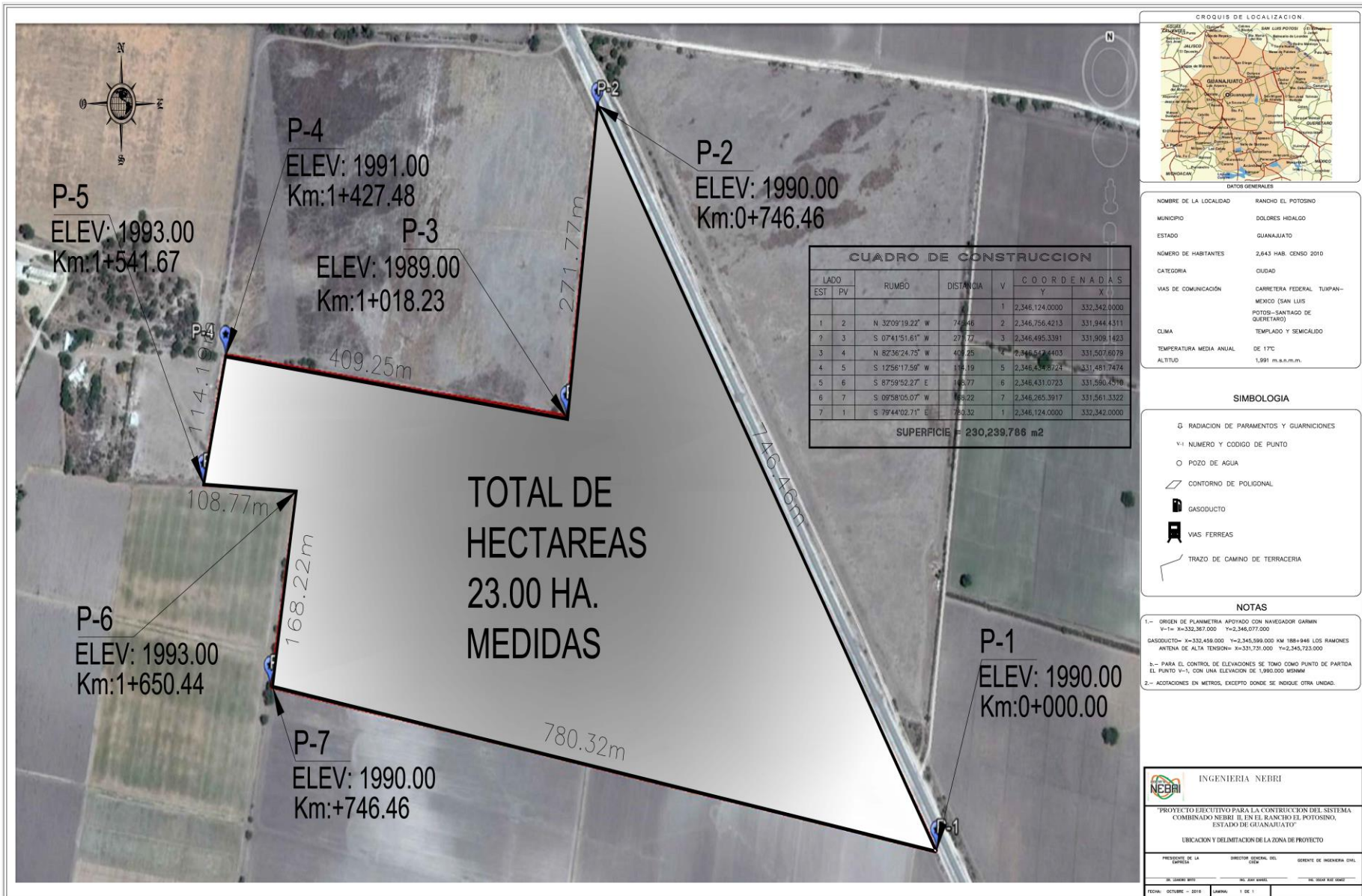


Figura II-8. Polígono sección de predio para la central eléctrica "El Potosino".



Figura II-9. Plano del Polígono “El Potosino”.

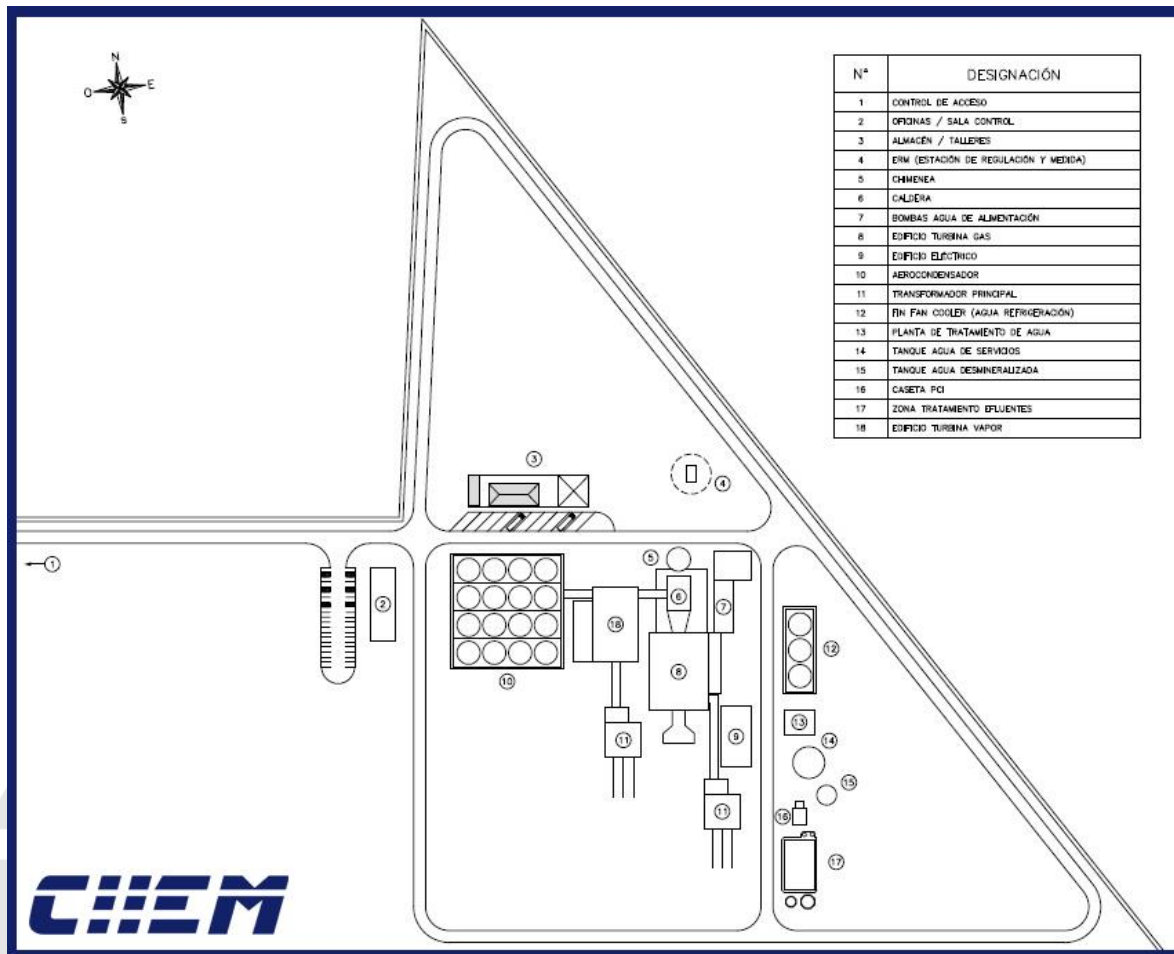


Figura II-10. Plano de distribución del conjunto

Para el desarrollo de la Central Ciclo Combinado “EL POTOSINO”, se estima una inversión privada de \$284,000,000.00 USD. La construcción de la central se realizará en la modalidad de EPC o Llave en mano. De acuerdo con los análisis financieros, el periodo de recuperación es de 15 años.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El área definida para la central eléctrica es de 230,000 m² (23 hectáreas), está delimitado por los puntos P-1 a P-7. Ver Figura II-11.



Figura II-11. Predio para la central eléctrica.

La superficie para obras permanentes es el 60 % de la superficie total como se muestra en la Figura II-12.



[Redacted text]

II.1.6. Uso actual de suelo y cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso actual del suelo en el área del proyecto se considera agrícola, el presente uso de suelo tiene una nomenclatura descriptiva: (Ar-Sp-a) donde: "Ar" (agricultura de riego), "Sp" (semipermanente) y "a" (anual).

Durante los recorridos de campo, en sus colindancias con predios particulares, se observaron actividades agrícolas, ganaderas, la principal actividad primaria es la agricultura de riego. En el predio seleccionado para la construcción de la central eléctrica no existe vegetación debido a que son patios o extensiones de terreno de agricultura de riego. Sólo en algunos sitios se encuentran arbustos y/o herbáceas dispersas que son consideradas como malezas. La vegetación colindante al área de proyecto, se clasifica como matorral xerófilo, en él se incluyen todas las comunidades vegetales de porte arbustivo, propias de las zonas áridas y semiáridas de México; pertenece al reino neotropical, a la región xerofítica mexicana y provincia florística de la sierra madre occidental.

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación, mineral de pozos (F14-C-45) y carta edafológica mineral de pozos (F14-C-45) emitidas por el INEGI (Figura II-13 y Figura II-14

respectivamente), los tipos de vegetación existente en el área de estudio son matorral desértico micrófilo, y vegetación halófila. Estas comunidades vegetales se encuentran entremezcladas y presentan diferentes grados de deterioro con variaciones en su estructura y composición florística. Forman diferentes asociaciones vegetales, las registradas en el trabajo de campo son asociación *Jarreadivariata-Jatrophaeata* y *Ambrosiadumosa-Jatrophaeata*.

[Redacted text]

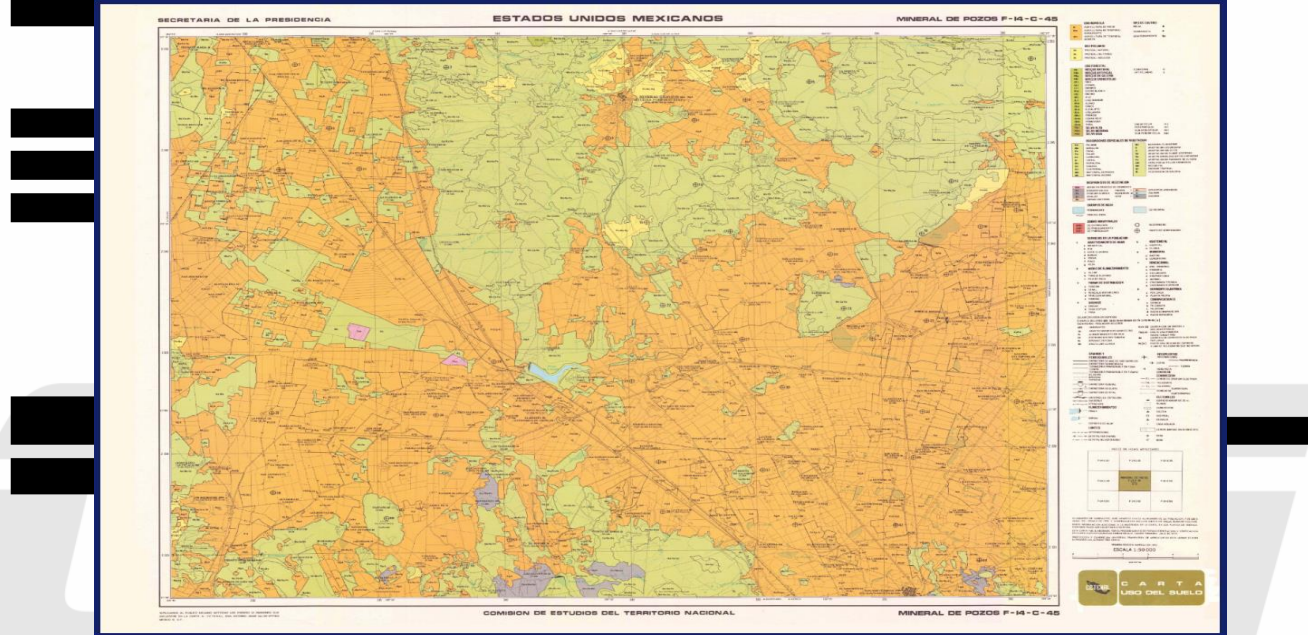


Figura II-13. Carta de uso de suelo vegetación.

[Redacted text]

[Redacted text]

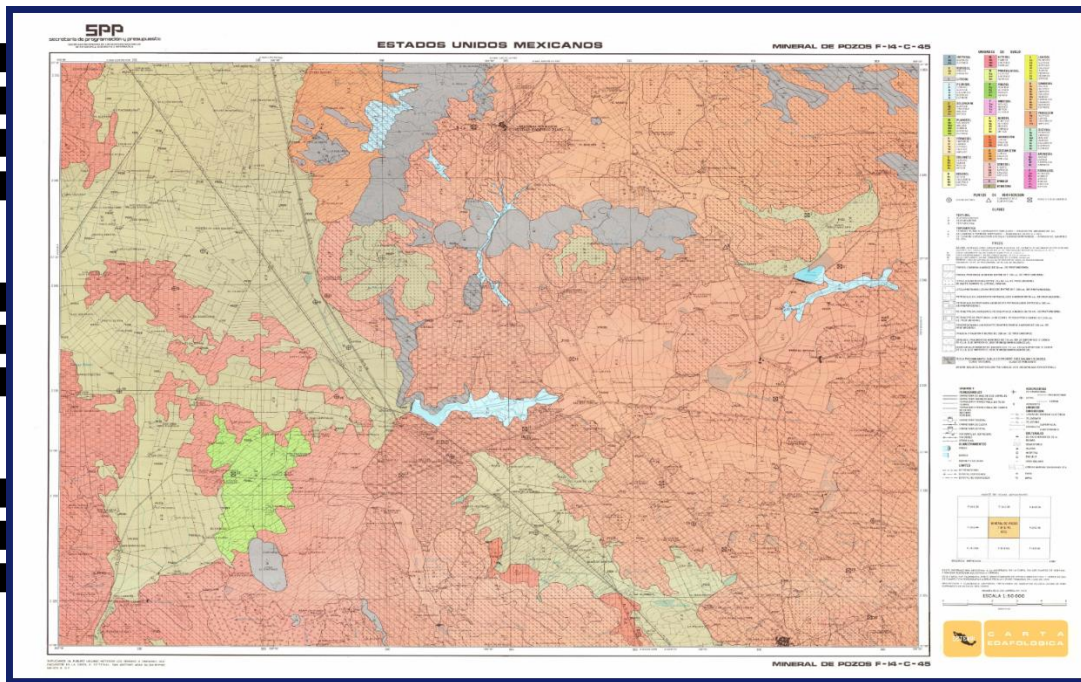


Figura II-14. Carta edafológica.

Respecto a cuerpos de agua en el sitio, son de abastecimiento agrícola y actualmente el predio cuenta con pozo de agua.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sitio urbano más cercano que cuenta con servicios de agua potable, drenaje sanitario, servicios médicos, mercados etc., es la cabecera municipal de San Luis de la Paz ubicada aproximadamente a 24.5 km, utilizando las vías de comunicación existentes.

La principal vía de acceso a la central es un camino de 7 km, 5 km con pavimento de asfalto en malas condiciones y 2 km de terracería, entronca en el kilómetro 77 de la autopista federal 57 de San Luis Potosí – Santiago de Querétaro.

Los servicios temporales requeridos durante la construcción de la central eléctrica son:

- Servicios básicos de agua potable y electricidad para uso doméstico e industrial, la recolección de basuras domésticas y de aguas residuales.
- [Redacted]echos industriales no tóxicos.
- Servicio de gas combustible (red o estacionario).
- [Redacted] ambulancia).
- Servicios de seguridad (policía, vigilancia).
- Servicios de transporte.
- Servicios de comunicación (teléfono o radio).
- [Redacted] comunicación.

Los servicios permanentes para el funcionamiento óptimo de la central eléctrica son:

- Gas Natural: se tiene proyectado un consumo total de hasta 40,392.00 kg/h, (429.902 millones de m³) de gas natural para la operación de las turbinas. El gas será suministrado vía el gasoducto los Ramones que es operado por la empresa TAG PIPE LINES.

[Redacted] proceso contempla emplear 95 m³/h, la cual será sometida a una desmineralización debido a que la zona no cuenta con una red de distribución de agua tratada; el agua tratada se almacenará en un tanque de 2660 m³ y se distribuirá por medio de una red de tuberías. El agua se destinará a los sistemas de turbina de vapor, sistema de calderas, servicios auxiliares, limpieza de instalaciones en general y como subproducto para comercializarlo en un esquema de cogeneración; alimentando invernaderos como sistema de calefacción.

- Drenaje: El agua utilizada en el proceso será tratada y reutilizada en varios ciclos. Sin embargo, el agua empleada en las actividades de mantenimiento de los equipos, será tratada y depositada en un pozo de absorción de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996. Las descargas sanitarias y purgas de proceso se direccionarán a la planta de

tratamiento de la central siguiendo los criterios establecidos en la regularización aplicable.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

La duración del programa de construcción y puesta en marcha de la central eléctrica es de 30 meses e incluye gestiones legales y administrativas.

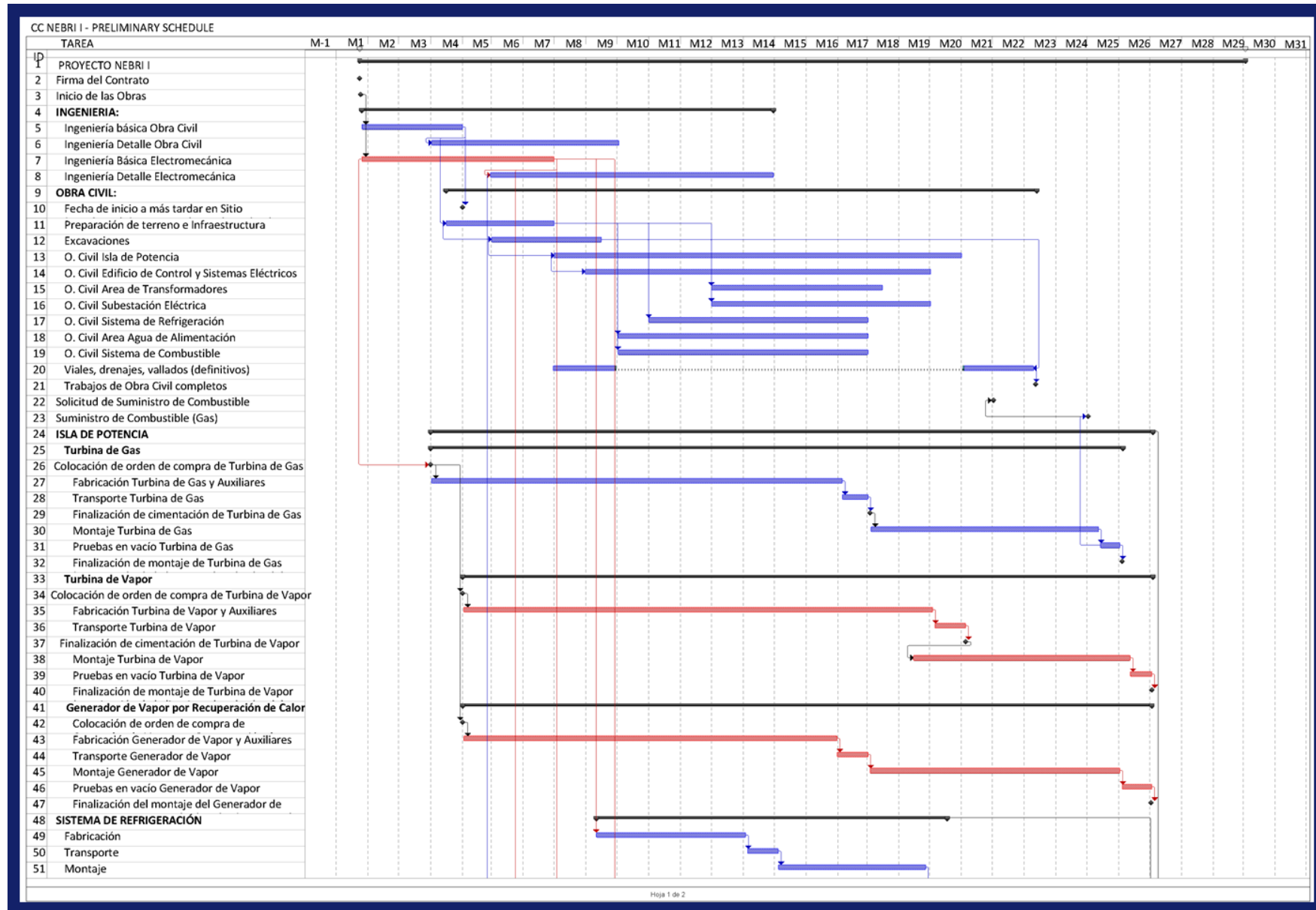


Figura II-15. Diagrama de Gantt de obra, hoja 1 de 2.

II.2.2. Preparación del sitio

[REDACTED] presentan accidentes topográficos, se realizarán solo las [REDACTED]

Actividad 1. Trazo y nivelación

El trazo para delimitar el predio destinado a la construcción de la central y las áreas para las edificaciones se realizará con equipo electrónico u óptico.

Actividad 2. Remoción de material excedente

[REDACTED] material excedente tipo "A" (residuos)

Actividad 3. Relleno de terreno

Se rellenará y compactará con tepetate

Actividad 4. Manejo y disposición de residuos generados por actividades de remoción de vegetación.

Los residuos generados durante las actividades de preparación del sitio y construcción serán segregados y almacenados temporalmente en un lugar designado para tal efecto, el cual estará equipado de acuerdo a las regulaciones aplicables. La mezcla de los residuos no peligrosos con residuos peligrosos se evitará mediante la adecuada distribución, identificación, manejo y disposición de los residuos. El área del proyecto se someterá a actividades de limpieza regulares, asegurando de esta manera un ambiente de trabajo seguro y propicio para el desarrollo de las actividades de los trabajadores. En caso de que se generen residuos peligrosos, éstos serán segregados y dispuestos de acuerdo a la

Para el tratamiento de agua, se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo físico-químico.

Se instalarán aercondensadores de tipo cerrado o torre seca.

El gasoducto será suministrado vía el gasoducto troncal "Los Ramones". El gasoducto de 16 pulgadas de diámetro es troncal y atraviesa el predio "Rancho el Potosino" Figura II-17, y requiere de una estación de compresión adicional; ya que, a 2 km se encuentra una estación de compresión. La estación de regulación será diseñada, construida y operada por la empresa proveedora del gas natural.



Figura II-17. Distancia del gasoducto respecto a la central eléctrica.

La construcción de la central se efectuará en cumplimiento con los códigos, normas y actuales prácticas de la industria de la construcción.

Las cimentaciones para el montaje de los equipos principales y auxiliares de la central, edificios de administración, de cuarto de control, de maquinas, taller y almacén serán de concreto reforzado. La superficie total construida es aproximadamente 23,000 m².

Las actividades, actividades y procesos constructivos que se realizarán son:

1. Trabajos de cimentación

Los equipos (motores, turbina de vapor, caldera, etc.) serán montados sobre cimientos de concreto reforzado con una resistencia de compresión. La cimentación de los edificios reforzado y soportado por vigas de concreto pretensado perestructura.

2. Instalación de estructuras de edificaciones

La estructura de los edificios estará conforma por un marco de perfiles de acero reforzado y soportado por vigas de concreto pretensado perestructura.

El revestimiento de los muros estará hecho de láminas de acero corrugado con un espesor mínimo de 0.6 milímetros. En el marco de la pared se utilizarán perfiles de acero formados en frío. Las paredes internas estarán compuestas de paneles prefabricados ligeros tipo sandwich con aislante de poliuretano o lana mineral.

La estructura de los techos consistirá de elementos prefabricados con perfiles de carga de acero galvanizado, aislamiento de lana mineral con un espesor de 75 milímetros. Las superficies internas y externas consistirán de láminas lisas de acero galvanizado. La lámina interior será perforada para propósitos de atenuación de ruido. Se colocarán paneles acústicos en el techo falso (plafón) instalado en el cuarto de control, áreas de oficinas, comedores, vestidores y sanitarios.

3. Sistema de Tuberías

Se instalarán estructuras de soporte para líneas de tuberías exteriores de proceso y se instalarán tuberías subterráneas para el sistema de recolección de agua/aceite, suministro de gas y suministro de agua cruda y drenaje. El diseño del sistema de drenaje pluvial consistirá principalmente de trincheras abiertas de concreto o terraplén. El agua pluvial en

áreas pavimentadas será direccionada a trincheras abiertas o las tuberías subterráneas. Los diferentes materiales para las tuberías que se emplearán son de acero y polímero de alta densidad.

4. Infraestructura de soporte para la etapa de operación y mantenimiento

La infraestructura de soporte para operación y mantenimiento consta de varios sistemas: sistema de monitoreo y regulación de gas natural, sistema de aceite lubricante, sistema de aire comprimido, sistema de enfriamiento, sistema de recuperación de agua, sistema de tratamiento de agua, sistema de monitoreo de gases de escape, sistema eléctrico, sistema de control y sistema contra incendio.

5. Acabados Arquitectónicos

Los acabados se diseñarán para mantener un aspecto que no interfiera significativamente con el paisaje. Los pisos que no se encuentren cubiertos por piso de cerámica o alfombras serán pintados a doble capa con pintura epóxica. Los techos de los vestidores, cuartos de baño, sanitarios y sanitarios estarán equipados con paneles acústicos.

6. Estructuras para el Control y Prevención de Emergencias

Se prevé instalar un sistema de alarma contra incendio, detectores de humos y demás equipo contra incendio para detectar y combatir cualquier tipo de emergencia que se pueda presentar en el sitio. Estos sistemas darán cumplimiento a la NOM-002-STPS-2010.

Entre los equipos que formarán parte de las estructuras para el control y prevención de emergencias, se incluyen los siguientes:

- Tanque de agua contra incendio: El tanque proveerá agua a los aspersores, mangueras e hidrantes que serán instalados en la planta. De acuerdo al estándar 850 de la NFPA (National Fire Protection Association por sus siglas en inglés) el tanque tendrá una capacidad mínima de 600 m³ para mantener un flujo de 5,000 l/min durante 120 minutos.

- Estación de bombeo de agua contra incendio: La estación de bombeo estará equipada con aspersores, una bomba accionada por un motor de combustión interna diesel y una

Los principales sistemas y características con los que cuenta la Central de Ciclo Combinado EL POTOSINO son:

1. Turbina de gas

La turbina de gas está compuesta por el siguiente equipamiento:

- Bloque de turbina

- La turbina de gas es una máquina de un solo eje y una sola carcasa que comparte con el compresor. Esto elimina completamente la necesidad de ajustar las holguras durante el ensamblaje de campo por lo tanto se puede transportar ya ensamblada.

- Generador eléctrico con sistema de excitación

- Transformador de voltaje y mampara de sobretensión

- Auxiliares.

- Arrancador hidráulico.
- Sistema de entrada de aire (incluye filtro y silenciador)
- Sistema de escape

- Sistema de gas combustible

- Enfriador de rotor
- Enfriador de aceite lubricante
- Sistema de lubricación
- Sistema de tuberías de turbina
- Equipamiento para sobretensión y mampara de transformador de potencia
- Protección contra incendios
- Sistema de lavado con agua
- Sistema hidráulico de arranque

2. Recuperador de calor (HRSG)

Los gases de escape de la turbina de gas, es capturada para [redacted] en una turbina, este proceso se lleva a cabo en un [redacted] HRSG por sus siglas en inglés (Heat Recovery Steam Generation). El HRSG opera con tres niveles de presión; alta, media y baja. El diseño de la caldera de recuperación está estrechamente integrado con las características de la turbina de gas y turbina de vapor para aumentar la eficiencia del ciclo y reducir el tiempo de arranque. Las secciones de alta, media y baja presión están protegidas del exceso de presión por las válvulas de seguridad. El diseño del HRSG permite usar gas natural con un contenido de azufre promedio de 0.008 ppm como mínimo y un máximo de 0.0228 ppm, el nivel máximo no debe exceder del 5% acumulado al año. La chimenea tiene aproximadamente 10 m de alto y 6 m de diámetro, es autosoportada y tiene protección anticorrosiva, esta equipada con 8 puertos para monitoreo: 2 puertos de monitor de opacidad, 4 para muestras y puertos de prueba y 2 para monitores de emisiones continuas. La chimenea cuenta con amortiguadores y silenciadores acústicos. Para la conservación y mantenimiento del HRSG se tienen conexiones para inyección de nitrógeno e inyección de químicos para su limpieza e inertización.

3. Turbina de vapor

La turbina de vapor está compuesta de dos carcasas, carcasa de alta presión (HP por sus siglas en inglés) y carcasa intermedia/baja presión y esta acoplada en ambos extremos al generador eléctrico accionado. La carcasa de la alta presión está conectada al generador a través de un reductor de velocidad, mientras que la sección intermedia/baja está acoplada directamente al generador. El flujo de vapor es admitido por una válvula de control accionada hidráulicamente. El vapor de escape de la turbina de alta presión se vuelve a recalentar y luego se administra a la sección intermedia/baja. El vapor de escape de la turbina de la sección intermedia/baja se condensa en los enfriadores de aire. El rotor es de alta velocidad, está diseñado y construido en conformidad con la Norma ISO 1940. La turbina es lubricada para evitar desgastes y reducir fuerzas de fricción; los cojinetes de lubricación están equipados con sensores de temperatura y sensores de vibración y posición. Para evitar pérdidas de calor se tiene una cubierta de caucho de silicona impregnada con fibra de vidrio. Como sistema de protección mecánica y térmica la turbina está equipada con un reductor de velocidad que puede ser accionado con un motor eléctrico o manualmente para evitar la expansión térmica de la carcasa y el rotor o el sobrecalentamiento del metal en los cojinetes.

4. Condensador y sistema de extracción de aire

El sistema de agua de circulación, está diseñado de acuerdo al [REDACTED] (HEI por sus siglas en inglés) y de acuerdo con la [REDACTED]. El condensador recoge y condensa el vapor de escape de la turbina de baja presión, vapor de las estaciones de bypass de puesta en marcha de la turbina y recolecta condensado desde ubicaciones tales como desagües, conductos de ventilación y sellos de vapor.

El condensador dispone de un eyector como sistema de extracción de aire para mantener tan alto como sea posible un vacío; está diseñado para evitar fugas de aire y permitir la condensación a la presión más baja posible, optimizando el gradiente térmico de la turbina. Los etapas soporta el máximo flujo de condensado y su velocidad límite es de 10072 m/s. El diseño de cada eyector está de acuerdo a los estándares de HEI y están provistos de un vacuómetro con válvula de aislamiento, un purgador y un by-pass.

Las tuberías están equipadas con un filtro de vapor y válvula de sofocación, válvulas de [REDACTED] de vapor de expulsión, cuatro medidores de presión con [REDACTED] y conexiones para sensores de temperatura. La tubería está diseñada de acuerdo a la norma ANSI B31.1.

5. Sistemas de tuberías de alimentación de vapor, alimentación de agua principal y alimentación de condensado.

El sistema de tuberías de agua desmineralizada está compuesto de tres sistemas:

- El sistema de vapor suministra y transporta vapor a la turbina de alta presión (HP por sus siglas en inglés), de baja presión (LP por sus siglas en inglés), presión intermedia (IP por sus siglas en inglés) y vapor de sellos. El vapor HP se suministra a través de una estación reductora de presión hacia los sellos de vapor. Los sistemas HP y LP cuentan con recalentadores, mientras el sistema IP cuenta con un recalentador y un sobrecalentador. El diseño de la tubería minimiza las fugas y reduce al mínimo los puntos bajos donde el vapor condensado podría acumularse por goteo y tiene válvulas automatizadas para eliminar el condensado e inhibir la inducción de agua en la turbina de vapor durante la puesta en marcha, paros programados y operación normal. Para el control del flujo de vapor en las tuberías de HP, IP y LP se tienen válvulas de

ventilación, medidores de flujo, estaciones reductoras para proporcionar vapor durante arranques, bypass para direccionar el vapor al recalentado, al precalentador. Además, se tiene sistema de atemperación por atomización situado aguas abajo para reducir la temperatura del vapor.

Para satisfacer la demanda de agua y mantener los niveles adecuados, el sistema de agua de alimentación suministra agua a sistemas de vapor de HP, IP y LP del HRSG. El sistema de agua de alimentación inicia en un punto de la tubería de salida del condensador, corriente abajo de la conexión en la tubería del tambor de baja presión. El sistema de agua de alimentación incluye la tubería de interconexión, instalaciones de tuberías, válvulas y equipos de campo montados para las trayectorias de distribución de agua de alimentación HP e IP. El sistema también incluye la tubería IP del economizador a la calefacción de gas y al atemperador. Cada bomba de agua de alimentación se suministra con instrumentación para supervisar, alarma y paro con baja presión de aceite o alta temperatura del cojinete.

Para satisfacer la demanda de agua y mantener el nivel de agua correcto, el sistema de condensado suministra agua al tambor de baja presión del HRSG. El condensado se utiliza para enfriar el vapor sobrecalentado suministrado al sistema de vapor de sellos o al de apertura y a los flujos del bypass. El sistema de condensado inicia a la salida del condensador e incluye toda la tubería de interconexión, instalaciones de tuberías, válvulas, instrumentación y bombas de condensado. El sistema también suministra condensado a los atemperadores, bypass de turbina de vapor, sellos de la bomba de condensado, enfriador de válvula de apertura, extracciones de turbina y sistemas de distribución de vapor.

- Debido a la naturaleza corrosiva de agua desmineralizada, todos los materiales de construcción utilizados en los sistemas de distribución de agua desmineralizada entre el tanque de agua de almacenamiento y el condensador son de acero inoxidable. Cada bomba cuenta con restricción de flujo para mantener el flujo mínimo de la bomba de vuelta al tanque de almacenamiento de agua desmineralizada, se cuenta con una tercera bomba para suministrar agua desmineralizada para la reducción de NO_x. El tanque de agua desmineralizada de almacenamiento está dimensionado para proporcionar un almacenamiento de 12 horas a los requisitos de la Normativa ISO correspondiente a la cantidad necesaria para llenar el HRSG una vez (lo que sea mayor).

6. Aeroenfriador

[REDACTED] pador de calor principal del sistema de refrigeración de planta y [REDACTED] refrigeración auxiliar, su función es suministrar agua fría al [REDACTED] al sistema de agua de refrigeración auxiliar. El calor transferido del agua de circulación y agua de refrigeración auxiliar se elimina por medio de aire atmosférico a contra flujo suministrado por ventiladores eléctricos.

El aerofriador (ACC) se compone de una serie de ventiladores dispuestos en radiadores con aletas con cámara de aire e incluye:

- Paquetes con cámara de aire de aletas [REDACTED]
- Dos ventiladores con una capacidad de 200% de flujo de aire requerido.

Las características y componentes de los ventiladores son:

- Tiro forzado de flujo axial [REDACTED]
- Reductores de velocidad.
- Motores eléctricos de velocidad constante.
- Interruptores de vibración.
- Fuente de soporte mecánico. [REDACTED]
- Campanas de entrada. [REDACTED]
- Pantallas de entrada.
- Conexión en derivación de la turbina de vapor con dispositivo de dispersión de energía.
- Paredes de viento, con puertas de acceso en todo el perímetro de la ACC.
- Divisiones con puertas de acceso entre cada módulo.
- Conjuntos de discos de ruptura. [REDACTED]
- Estructura de soporte de acero.
- Escalera de acceso enjaulado.

- o Conducto de escape de la turbina de vapor con juntas de dilatación y soportes.

[REDACTED] ción de vapor con pozos de acceso de inspección, juntas de [REDACTED]

El aerofriador diseñado para evitar congelamientos, es monitoreado y controlado para operar a temperatura ambiente.

7. Sistema de pulido del condensador

El sistema de limpieza o pulido sirve para limpiar el condensador principal (agua/vapor), elimina sales o productos para lograr una calidad de agua adecuada. La planta de limpieza de condensados se conecta en las bombas principales de condensado; se instalan dos trenes de descarga en paralelo, cada uno diseñado para 50% de capacidad del flujo total del condensado y están equipados con una línea de derivación. Cada tren de pulido consiste en un intercambiador de lecho mixto y una estación de regeneración completa de intercambio iónico, esto incluye:

- Recipiente de regeneración y separación de lavado
- Segundo recipiente de regeneración
- Bomba dosificadora de H₂SO₄

- Bomba de agua de regeneración

- Bomba de transporte de resinas iónicas

- Bomba de achique

Los intercambiadores de lecho mixto del sistema de pulido están diseñados para operar a una presión nominal de 4 MPa (580 psi) y una temperatura nominal de 60 °C (140 °F). Cada tren de descarga consta de un intercambiador de lecho mixto, que elimina los óxidos de hierro suspendido por filtración, amoníaco, sílice y todos los otros cationes y aniones contenidos en el condensado por intercambio iónico. En el intercambiador la calidad del agua se controla mediante un dispositivo de medición de conductividad y una medición de sílice común. Después de operar el intercambiador de lecho mixto, se debe

regenerar. Las resinas se transfieren hidráulicamente al recipiente de lavado y de regeneración. Debido a su diferente peso específico las resinas se separan. La resina aniónica se transfiere al segundo recipiente de regeneración y la resina catiónica al primer recipiente de regeneración. Las resinas de la zona de mezcla permanecen en el recipiente de separación. Los productos químicos diluidos para la regeneración de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio se suministran mediante bombas dosificadoras desde los [redacted] del sistema de desmineralización. Todos los efluentes [redacted] se bombean a la sección de neutralización del [redacted]. Después de lavar con ácido sulfúrico e hidróxido de sodio la mezcla de resinas, se transfieren de nuevo al intercambiador de lecho mixto. A continuación el recipiente de intercambio se vuelve a llenar con agua desmineralizada y la regeneración se completa con una recirculación. Este paso se realiza para lograr la calidad requerida de agua y como método de ahorro de agua. Después de este procedimiento, el intercambiador de lecho mixto está listo para pulir de nuevo. El funcionamiento de los intercambiadores de lecho mixto y regeneración incluyendo transferencia de resina se lleva a cabo automáticamente (Tabla II.4 Características de diseño del intercambiador de lecho mixto en condiciones normales de operación, y Tabla [redacted] del intercambiador de lecho mixto en condiciones iniciales de operación). El sistema de pulido está instalado en el edificio de la turbina y el sistema de regeneración se encuentra en el edificio de la planta de tratamiento de agua.

Características de diseño del intercambiador de lecho mixto:

Operación normal

Tabla II.4. Características de diseño del intercambiador de lecho mixto en condiciones normales de operación

valor del pH	8.0 – 8.5	
Conductividad (específica)	1	S /cm (a 25 ° C)
(Intercambiador de cationes fuertes ácidos aguas abajo)	0.2	S / cm
Amoníaco	0.07	mg / kg
Oxígeno	0.1	mg / kg
Sílice	≤ 0.02	mg / kg
Hierro (total)	≤ 0.02	mg / kg
Sodio	≤ 0.01	mg / kg

Inicio normal

Tabla II.5 Características de diseño del intercambiador de lecho mixto en condiciones iniciales de operación

valor del pH	aplicación	9	
conductividad (específico)	aplicación	5.5	S / cm
(Intercambiador de cationes fuertes ácidas aguas abajo)	aplicación	0.5	S / cm
	aplicación	0.7	mg / kg
Oxígeno	aplicación	0,1	mg / kg
Sílice	aplicación	0.05	mg / kg
Hierro (total)	aplicación	0.05	mg / kg
Sodio	aplicación	0.02	mg / kg

8. Sistema de suministro de combustible

El gas natural es suministrado vía gasoducto; la central recibe el gas a un intervalo de 2.65 – 3.5 MPa; la interconexión de tuberías y accesorios están diseñados bajo normas ANSI clase 300 o ANSI clase 600 según corresponda con en base a la presión y temperatura del gas combustible en el punto de suministro; el sistema de gas combustible de acuerdo con las Normas AGA, API y las Normas ASME. El acondicionamiento de gas combustible se hace mediante filtración para cumplir los requisitos de calidad requerida en cada turbina de gas. El acondicionamiento del gas combustible consiste en un tambor de eliminación, filtro de coalescencia, depósito de desagües, tuberías de interconexión, válvulas de aislamiento, soportes de tuberías e instrumentación. El tambor de eliminación separa cualquier líquido ocluido en el gas combustible; las válvulas de control e indicadores de nivel se utilizan para drenar automáticamente los líquidos recogidos del tambor en el depósito de líquido de desagües. El filtro coalescente elimina las pequeñas partículas y líquidos del gas combustible; el sensor de nivel y los dispositivos indicadores se encuentran en el lado del separador del filtro coalescente. Estos dispositivos de detección de nivel y válvulas de control asociados se pueden utilizar para drenar líquido automáticamente desde el separador de filtro coalescente en el depósito de líquido drenado. Un sensor de presión diferencial está

conectado a través de la sección del filtro de coalescencia y se utiliza para indicar cuando se requiere mantenimiento. El depósito de líquido recoge y drena los líquidos separados del gas combustible en el tambor de eliminación y del filtro coalescente. Cuando se detecta un nivel alto en el tanque, una alarma en la sala de control indica que el líquido requiere drenarse.

La central contará con una estación de regulación de presión de gas para reducir la presión del gas combustible y cumplir los requisitos de la turbina de gas. La estación de regulación está conformada por válvulas de regulación, válvulas de alivio, tuberías de interconexión, válvulas manuales, soportes de tuberías e instrumentación. Las válvulas de regulación administran el flujo de gas a una sola turbina. El número de válvulas de regulación es uno principal y una más para respaldo. El sistema cuenta con sensores de temperatura y presión para verificar que se están cumpliendo los parámetros de funcionamiento requerido. Para evitar el punto de rocío del gas combustible (evitar corrosión) y aumentar la eficiencia, se calienta el gas combustible aproximadamente a 210 °C mediante el uso de un intercambiador de calor de dos etapas. La primera etapa calienta el gas combustible de 138 °C a 210 °C con agua caliente que se toma del economizador del HRSG. El consumo de gas y su composición son monitoreados por sensores de flujo y un cromatógrafo de gases.

9. Generador de turbina de vapor y sistemas eléctricos

El generador de turbina de vapor tiene como función principal transformar la energía mecánica de las turbinas en energía eléctrica; está diseñado para enfriarse con aire; es de excitación estática y está equipado con un estator refrigerado indirectamente por aire y un rotor refrigerado directamente por aire. El aislamiento de diseño es clase de "F" pero puede utilizarse sin ningún inconveniente en aplicaciones de clase "B". El tipo de construcción es código IM7215 (IEC 34-7); el rotor es soportado por dos cojinetes de pedestal; el rotor tiene una brida de acoplamiento en cada extremo, uno se conecta a la turbina de alta presión y el otro a la turbina de presión intermedia / baja. Se tiene un circuito cerrado de aire a través de todo el generador que recircula el aire por todas las partes activas; el grado de protección de la carcasa del generador es código IP 54 (IEC 34-5). El generador consta de los siguientes componentes:

- Bastidor. Soporta al estator, los cojinetes, la carcasa y al equipo de excitación, sus funciones son: transmitir las fuerzas que se producen en el generador durante el funcionamiento y cortocircuitos, amortiguar la vibración y el ruido, circular el aire de refrigeración por el recinto superior, resguardar y proteger el cableado, evitar la condensación y proveer la calefacción

[REDACTED]

[REDACTED]

- Núcleo del estator. Esta formado con láminas de acero aisladas con un índice de pérdida baja y se soportan en el bastidor por medio de barras de guía y anillos.

[REDACTED]

[REDACTED]

Devanado del estator. Consiste en barras individuales; cada ranura del estator tiene capacidad para dos barras; las ranuras de las barras inferiores y superiores están desplazadas una de otra por un paso de arrollamiento y conectados en sus extremos para formar los grupos de bobinas; los grupos de bobinas están conectados entre sí con conectores de fase dentro de la carcasa del estator. Las barras se componen de un gran número de hilos aislados con fibra de vidrio trenzadas por separado, que se transportan para reducir las pérdidas por rozamiento.

[REDACTED]

[REDACTED]

- Cubierta. Cubre, protege y aísla los componentes del generador; está fabricada de acero.

[REDACTED]

[REDACTED] del fundido al vacío de un lingote de acero. Consiste en una

parte eléctricamente activa. Los dos acoplamientos a los extremos cuentan con bridas integralmente torjadas que se conectan con el rotor de las turbinas ubicadas en el borde del cojinete. Aproximadamente el 60% de la circunferencia del cuerpo del rotor está provisto de ranuras longitudinales que sujetan el devanado de campo.

- Embobinado del rotor. El devanado consta de varias bobinas conectadas en serie insertadas en las ranuras longitudinales del cuerpo del rotor, las bobinas se enrollan y conectan eléctricamente en serie, de manera que se obtiene polos magnéticos. Los conductores son de cobre con un contenido de plata de aproximadamente 0.1%, es de alta resistencia a temperaturas y deformaciones debido a tensiones térmicas.

[REDACTED]

[REDACTED] y/s

[REDACTED]

[REDACTED] Presión: 570 kPa

- o Tipo de vapor: Saturado

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] contra incendios

[REDACTED]

Debido a la capacidad existente es insuficiente, la central dispondrá de un [REDACTED] de agua cruda de mínimo 909, 600 litros, una bomba contraincendios eléctrica, una bomba contraincendios de diesel y una bomba tipo jockey eléctrica. Estas bombas mantienen la capacidad de protección contra incendios al 100 % de capacidad cada una. A parte del sistema de agua, la central está equipada con sistemas de gas y polvo diseñados de acuerdo a las Normas NFPA.

[REDACTED]

[REDACTED]

Las áreas protegidas de la central y la norma que rige su diseño son:

- Generador y transformador eléctrico de las turbinas de gas y vapor

[REDACTED]

[REDACTED]

- Oficinas. Protegidas por estaciones con tubos verticales y manguera suministradas e instaladas bajo la norma NFPA-14 y extintores portátiles suministrados e instalados bajo la NFPA-10.

- Cuarto de control de motores. Cuenta con sistema marca Firemaster 200TM diseñado e instalado bajo la norma NFPA-12.

[REDACTED]

- Torre de enfriamiento. Protegida por un sistema de riego de pre-acción de tubería seca provisto e instalado para riesgo moderado y bajo la NFPA-13.

[REDACTED]
[REDACTED] da por el sistema marca Firemaster 200TM.

- Cojinetes de escape de la turbina de gas. Protegido por sistema químico seco, pre-
[REDACTED] áticamente.

- Cojinetes del generador de turbina de vapor y conductos de aceite lubricante.
[REDACTED] Protegidos por el sistema pre-accionado de pulverización.

- Depósito de aceite lubricante de la turbina de vapor. Protegido por el sistema de
aspersión.

16. Sistemas auxiliares de la central

Los sistemas auxiliares de la central son equipos que cuentan con su propio control, BOP (Balance Of Plant, por sus siglas en inglés) y realizan funciones independientes que ayudan a que la turbina opere con mayor eficiencia.

Los sistemas BOP son los siguientes:

- Sistema auxiliar de agua de refrigeración

Su función es suministrar agua de refrigeración para eliminar el calor de los intercambiadores de calor del equipo principal en la planta. El agua enfriada a la salida de las bombas de agua de circulación fluye a través de un intercambiador de calor de agua de refrigeración auxiliar y luego es devuelta a la tubería de agua de circulación que sale del condensador. Cuando sólo una bomba de agua de circulación del 50% de su capacidad está en servicio, todas las bombas de agua circulante están fuera de servicio. Durante la salida de operación de la planta, se contará con una bomba auxiliar

de refuerzo de agua de refrigeración, para asegurar el flujo de agua de refrigeración auxiliar adecuado, a través del intercambiador de calor. El agua del intercambiador de calor es bombeada por las bombas auxiliares de agua de refrigeración a un cabezal de distribución. Desde el cabezal, el agua enfriada se suministra a los diversos intercambiadores de calor del equipo de la planta. El agua calentada de los intercambiadores de calor del equipo entonces se entrega a un tanque de [redacted] de las bombas de agua de refrigeración de ciclo cerrado. [redacted] ventilado permite la expansión del agua y mantiene la [redacted] para las bombas del sistema cerrado. El sistema incluye suministro de glicol al sistema de refrigeración y dos bombas auxiliares de agua de refrigeración con funciones de transferencia automática.

- Sistema de muestreo y análisis

El sistema de muestreo y análisis proporciona un medio para monitorear el desempeño [redacted] para [redacted] la formación de depósitos en superficies de transferencia de calor, tubería de proceso y componentes de turbina de vapor. Se analiza el pH, la conductividad específica, la conductividad catiónica y los niveles de sodio y sílice en el vapor de alta presión. El nivel de pH y el nivel de corrosión en el ciclo se controlan mediante la alimentación de aminas o fosfatos o ambos. Los niveles agregados de contaminantes son monitoreados a través de [redacted] lecturas de sensores de conductividad de cationes específicos y métodos químicos.

- Sistema de tratamiento de agua del recuperador de calor

El sistema de tratamiento proporciona agua desmineralizada de alta calidad para generar vapor de recuperación de calor. Este sistema consta de un solo tren de desmineralización acoplado a un tanque de almacenamiento de agua condensada/desmineralizada con capacidad para operar 72 horas continuas. El tren está dimensionado para mantener los flujos máximos encontrados en las purgas del [redacted] de vapor. La capacidad de un solo tren coincidirá con las condiciones críticas que se pudieran encontrar en la planta. El sistema cuenta con dos filtros de carbón activado de media capacidad, un intercambiador de cationes primario, un intercambiador de aniones primario, un intercambiador de cationes secundario y un

[REDACTED] intercambiador de aniones secundario. Los accesorios auxiliares incluyen dos bombas de recirculación, dos bombas de ácido sulfúrico, dos bombas de hidróxido de sodio, tanque de almacenamiento base y tanque de almacenamiento ácido, dos bombas de agua de regeneración de desmineralizadores, dos calentadores de agua y controles e instrumentación. Los depósitos de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio están provistos serán lo suficientemente grandes para contener la capacidad total requerida. El [REDACTED] se almacena en un tanque de acero al carbón horizontal de 1.27 cm [REDACTED] epoxy, El ácido sulfúrico se almacena en un tanque de acero [REDACTED] espesor con cabezas con reborde y cubierto. Ambos tanques vienen equipados con conexiones de llenado, desbordamiento y respiraderos protegidos, indicador de nivel y transmisor. Las bombas de ácido están montadas en la parte superior para una mayor durabilidad de las conexiones del tanque. Los recipientes a presión son de resina y diseñados para operar a 0.69 MPa de acuerdo a las Normas ASME. Los recipientes de intercambio iónico están revestidos con caucho. El control tiene la función de regeneración automática para reducir la cantidad de lodos y aguas residuales.

[REDACTED]

[REDACTED]

La función del sistema es suministrar agua de refrigeración a los aerocondensadores principales y al sistema auxiliar de agua de refrigeración. El calor de ambos sistemas se desecha al ambiente por medio de aire.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Se cuenta con un sistema que inyecta hipoclorito de sodio con temporizadores programados de forma secuencial, intermitente y automática para el control de bacterias y algas que se forman en las tuberías de agua. Para controlar la basicidad del agua, se utilizará ácido sulfúrico en el sistema de circulación de agua. El ácido alimenta con dos bombas de desplazamiento positivo, de tipo diafragma. La velocidad de descarga de las bombas es controlada automáticamente por un sistema de control [REDACTED] para controlar la corrosión del sistema de agua de refrigeración, se introducirá un inhibidor de corrosión. La velocidad de alimentación del inhibidor se ajusta proporcionalmente a la velocidad de purgas. Para el sistema de alimentación de químicos para agua del ciclo se requiere alta pureza de vapor; este sistema está

diseñado para alimentar los productos químicos para condiciones críticas del flujo de condensado mientras mantiene la compatibilidad con el captador de oxígeno elegido y neutralización química. Los productos químicos se almacenan en envases equipados con interruptores de bajo nivel y la indicación del nivel visual. Los contenedores de almacenamiento de productos químicos están equipados con mesas de mezclas; los productos químicos serán alimentados puros o diluidos con el agua de condensado de [redacted] de alimentación química aspiran de los envases de [redacted] bba dosificadora incluye una válvula de alivio de derivación [redacted] de arranque y para proteger la tubería de agua, abajo de un exceso de presión. Todos los materiales son compatibles con los productos químicos inyectados. El sistema está diseñado para mantener un nivel para el funcionamiento seguro y continuo, y está equipado con alarmas.

- Sistema de monitoreo y control. Se tiene un monitoreo de sistemas para controlar la apertura y cierre automático de válvulas, arranque y paro de bombas de alimentación de agua para evitar fenómenos como golpes de ariete y cavitaciones, esto se realiza [redacted] le [redacted] re [redacted] [redacted] indicadores de temperatura se emplean para las pruebas de rendimiento y monitorización.
- Sistema de agua cruda y contra incendios. Su función es suministrar agua a los sistemas de extinción de incendios, agua potable, agua industrial, agua de reposición [redacted] al aerocondensador, al tanque de purgas y al sistema de tratamiento. Cuenta con un [redacted] tanque de almacenamiento de agua, dos bombas de agua para el sistema de [redacted] sistema de extinción. Las bombas están equipadas con instrumentación para el control de la presión durante el funcionamiento del sistema.
- Sistema de purga del recuperador de calor. El sistema de purga elimina las impurezas del sistema del recuperador de calor (HRSG) en forma de sólidos en suspensión y disueltos. El sistema recibe los flujos de depósito de descompresión continua e intermitente desde el (HRSG) para ventilar el vapor de expansión del tanque de purga, [redacted] agua de drenaje de purga y drenar el agua de purga al sistema de tratamiento de agua. La purga es intermitente y se llevará a cabo periódicamente para reducir la concentración de sólidos en los cabezales del evaporador.

[REDACTED]
[REDACTED] residuales
[REDACTED]
[REDACTED]

El sistema recibirá, tratará y dispondrá las aguas residuales de la planta. Las principales [REDACTED] tienen tratamiento son los residuos producidos por el sistema [REDACTED] superador de calor y de las purgas de todos los sistemas, en [REDACTED] el potencial de contaminarse con aceite. Los principales componentes de este sistema incluyen un tanque de neutralización con ácido concentrado y una base fuerte para el control del pH, filtros separadores de aceite/agua, [REDACTED] medidor de flujo, sistema de muestreo compuesto, bombas de succión, drenes de [REDACTED] equipos y tuberías asociadas, valvulas e instrumentación. El tanque de neutralización es un tanque de acero al carbón revestido, dimensionado para recibir dos ciclos de regeneración del sistema de tratamiento de agua. El depósito incluye eductores de mezcla para ayudar en la mezcla eficaz de los residuos, el ácido concentrado y la base fuerte. El sistema de recirculación consta de dos bombas de recirculación, monitor de pH [REDACTED] titulación del ácido y su tanque de almacenamiento. La [REDACTED] recuperación de aguas de recuperador de calor se envía a un tanque donde la temperatura se reduce antes de la descarga, desde el tanque de recolección; ya enfriada se bombea al sistema de agua de tratamiento donde será objeto de monitoreo de pH y de forma manual se incorporará hipoclorito de sodio, antes de la mezcla con el efluente de aguas residuales. El agua residual con concentraciones de partículas de menor importancia puede incluir agua aceitosa de los desagües de los equipos, el agua de sellado, desagües de piso, etc. El agua residual con contenido de residuos oleosos se [REDACTED] dirigirá a la red de drenaje y tratadas por un filtro de aceite, la cual será enviada al contenedor de recolección de aguas residuales.

[REDACTED]

El agua residual tratada se bombea al sistema de recirculación. El aceite procedente del filtro de aceite se recoge y se almacenará para su transporte fuera del sitio.

15. Interruptor

La subestación proporciona conmutación de circuitos para conectar los transformadores elevadores del generador a las líneas de transmisión. Se compone de los transformadores de media tensión, interruptores de potencia, interruptores de desconexión, buses, terminales de líneas de transmisión y los tableros de relevadores de protección.

16. Sistema de monitoreo continuo de emisiones

El sistema de monitoreo continuo de emisiones (CEMS por sus siglas en inglés) es un sistema completamente integrado capaz de medir una variedad de emisiones de gases de escape, así como la generación de los informes de emisiones requeridas; el sistema es diseñado y probado en fábrica para lograr un alto nivel de rendimiento y fiabilidad, y para cumplir con las especificaciones de rendimiento de los Estados Unidos Mexicanos.

El sistema de muestreo es una técnica de extracción diseñada para el transporte de una muestra de gas de escape, obtenida de la chimenea que debe acondicionarse para ser analizada.

El sistema de acondicionamiento consta de una sonda de muestreo de acero inoxidable, la sonda de muestreo está montada directamente en la chimenea, el filtro primario que se encuentra en la salida de la sonda se calienta eléctricamente para inhibir la condensación y está diseñado para recoger las partículas de polvo que entran a través de la sonda, la muestra calentada se transporta a los analizadores por una línea de muestreo formada por típicamente tubos de teflón para las muestras de gas y un tubo para el gas de calibración. El sistema de acondicionamiento de la muestra ofrece una muestra de gas limpio y seco para los analizadores. Usa un condensador refrigerado para eliminar la humedad de la muestra de gas, el alcance de análisis del CEMS es capaz de medir y grabar de los siguientes parámetros:

- Óxidos de nitrógeno (NO_x)
- Dióxido de azufre (SO₂), calculado
- Dióxido de carbono (CO₂), calculado

Etapas de mantenimiento

El objetivo del programa de mantenimiento del Ciclo Combinado “EL POTOSINO” consiste en maximizar la disponibilidad de equipos, reducir los costos de mantenimiento y mantener al mínimo las emisiones de gases, desechos líquidos y sólidos que se generan durante la operación y mantenimiento.

El plan de mantenimiento comprende diferentes tipos de inspecciones en diferentes áreas. su implementación depende de las prioridades en las Horas Equivalentes de Operación (HEO) o el número de arranques de la central; sin embargo, el programa de mantenimiento puede verse modificado por los resultados de las inspecciones que se realizarán principalmente en:

- Monitorización de la unidad en operación

- Combustores

- Cámara de combustión

- Rotor

Los siguientes parámetros serán monitoreados durante la operación de la central para identificar cambios con respecto a una condición anterior se enfocan en:

- Temperaturas de alabes
- Temperaturas de gases de escape
- Temperaturas en carcasa y cavidades

- Niveles y tendencias de vibración

- Temperaturas de enillos y presión de aceite

- Contaminación del compresor
- Presión en el combustor

Durante el funcionamiento normal, los datos de funcionamiento serán monitoreados para evaluar su tendencia. Una lectura anormal o tendencia que implique problemas en cualquier parámetro indicará la necesidad de corrección de la causa (incluso si los niveles están dentro de intervalos aceptables).

Los tipos de mantenimiento, actividades principales, los residuos generados, la cantidad de horas equivalentes de operación y la cantidad de arranques de la unidad se describen en la Tabla II.6. Mantenimiento y actividades principales del “El Potosino” y Tabla II.7. Mantenimiento de generador eléctrico.

Tabla II.6. Mantenimiento y actividades principales de la Central de Ciclo Combinado “El Potosino”

Mantenimientos turbo grupo central ciclo combinado “El Potosino”				
TIPO	HEO	ARRANQUES	ACTIVIDADES	RESIDUOS GENERADOS
Inspección menor	8,000.0	250	Inspección visual	Sólidos impregnados con solventes,
Inspección combustión y caldera de recuperación	33,000.0	1250	Reemplazo de revestimientos de sacrificio y piezas deterioradas	Piezas metálicas, de porcelana, paños impregnados de solvente y aceite, aceite contaminado y residuos de solvente, desechos de lana mineral o fibra de vidrio.
Inspección mayor	66,000.0	2500	Desmontaje de equipos, reemplazo de revestimientos de alabes y carcasas externas del compresor.	Piezas metálicas, de porcelana o cerámicos, paños impregnados de solvente y aceite, aceite contaminado y residuos de solvente, desechos de lana mineral o fibra de vidrio.
Inspección y evaluación del rotor	100,000.0	3000	Evaluación destructiva de componentes	Piezas metálicas, aceite contaminado y residuos de solvente.

*HEO: Horas equivalentes de operación.

Tabla II.7. Mantenimiento de generador eléctrico.

Mantenimiento generador eléctrico central ciclo combinado "El Potosino"			
TIPO	AÑOS	ACTIVIDADES	RESIDUOS GENERADOS
Inspección menor		Desmontaje de los cojinetes e inspección visual de los componentes accesibles, pruebas eléctricas, mediciones eléctricas del aislamiento del rotor y de la resistencia del arrollamiento.	Paños impregnados con solventes y residuos de solventes.
Inspección media	6	Inspección visual de los componentes accesibles (rotor y estator), Juntas tipo "J-strap", uniones, condición de soldadura y mediciones eléctricas del aislamiento del rotor y de la resistencia del arrollamiento.	Residuos sólidos metálicos, paños impregnados con solventes y residuos de solventes, residuos de resinas dieléctricas, barnices, asbestos y fibras de vidrio.
Inspección mayor	12	Desmontaje de rotor, inspección visual y remplazo de: cuñas, anillos de retención, Juntas tipo "J-strap", juntas, cuñas de ventilación y devanados, pruebas mecánicas y eléctricas	Residuos sólidos metálicos, paños impregnados con solventes y residuos de solventes, residuos de resinas dieléctricas, barnices, asbestos y fibras de vidrio.

La limpieza de las edificaciones y oficinas se realizará diariamente, y se recolectarán como residuos urbanos sólidos, los cuales se confinarán al sistema de recolección de residuos Municipales

Los residuos de productos de limpieza e industriales se desecharán de acuerdo a su clasificación de CRETIB y la normatividad aplicable a la localidad, al igual que los residuos producto de los mantenimientos e inspecciones.

Para el control de malezas los métodos que se emplearán son:

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

[Redacted]uema, inundación y químicos (herbicidas).

[Redacted]

Respecto al control de fauna nociva, los métodos que se emplearán son:

- Físico

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

- Químico

El almacenamiento y contención de insecticidas se regirá por las normas oficiales mexicanas de la Secretaria de Salud.

[Redacted]
[Redacted]

De acuerdo al proceso administrativo y a la legislación vigente en materia de generación eléctrica y, el proyecto que contempla la implementación de una central de ciclo combinado nombrada “El Potosino” aún desconoce el nodo de interconexión del Sistema Eléctrico Nacional.

[Redacted]
[Redacted]

ii.2.7. Etapa de abandono del sitio [Redacted]

Se estima que el proyecto tendrá una vida útil de 30 años. Sin embargo, dependiendo de las condiciones del mercado y de la existencia de una tecnología de generación eléctrica más eficiente, se analizará si el proyecto continuará vigente, o bien se procederá a su desmantelamiento y posterior abandono.

El programa de abandono del sitio contemplará las siguientes actividades:

[Redacted] Desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras

- Demolición o rehabilitación de edificios
- Limpieza y acondicionamiento del predio

- Restauración de suelos en caso de requerirse

II.2.9. Utilización de explosivos

Para la construcción y operación de la central “EL POTOSINO” no se requerirá del uso de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera se contempla en la Tabla II.8

Tabla II.8. Manejo y disposición de residuos en las diferentes etapas del proyecto

Etapas del proyecto	Tipo de residuo	Manejo y disposición
Preparación del sitio y construcción	Residuos Sólidos	Serán segregados y almacenados temporalmente en un lugar designado para tal efecto, el cual estará equipado de acuerdo a las regulaciones aplicables. La mezcla de los residuos no peligrosos con residuos peligrosos se evitará mediante la adecuada distribución, identificación, manejo y disposición de los residuos. El área del proyecto se someterá a actividades de limpieza regulares, asegurando de esta manera un ambiente de trabajo seguro y propicio para el desarrollo de las actividades de los trabajadores. En caso de que se generen residuos peligrosos, éstos serán segregados y dispuestos de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable en la localidad, utilizando el transporte, centros de acopio y sitios de disposición final autorizados para ese fin.
	Emisiones a la atmósfera	Su manejo será realizado de conformidad a lo establecido dentro de la normatividad ambiental vigente. Para tal fin, se construirá un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos. Para el caso de los Residuos no Peligrosos, se acondicionará un área a cielo abierto, donde serán clasificados y confinados periódicamente, de acuerdo a las normas emitidas por la SEMARNAT.
	Descarga de aguas residuales	Las descargas del proceso serán bombeadas a la planta de tratamiento de aguas residuales, y posteriormente serán recirculadas al proceso. Los remanentes de líquidos generados por el mantenimiento de los equipos serán confinados bajo la normatividad vigente en materia de medio ambiente emitida por la SEMARNAT.

Para el caso de las Emisiones a la atmósfera por fuentes fijas, se contará con una turbina de combustión, la cual estará equipada con una cámara de combustión de baja generación de NOx, a fin de dar cumplimiento a los límites de emisión contenidos dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.

Como estrategia de reducción de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero, una fracción de los gases producidos en la Central, se comercializarán en apego a un contrato de cobertura energética para la venta de subproductos como Energía Térmica, para generar vapor de agua y dióxido de carbono (CO₂), de tal manera que se disminuirán los invernaderos de la empresa Frutos de Huerta Real, S.P.R. de R.L, que se encuentran en el medio de la Central Eléctrica.

Cabe destacar que se incluirá un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS, por sus siglas en inglés). Esto permitirá monitorear las emisiones de NO_x, y poder tomar medidas de control de emisiones, en caso de ser necesario.

La operación de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO” generará Emisiones de Ruido que no rebasarán los límites establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, se instalarán silenciadores según sea necesario.

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

- Planta municipal de tratamiento de aguas residuales

El municipio de San Luis de la Paz cuenta con una Planta de lodos activados para el Tratamiento de Aguas Residuales, tiene la capacidad de tratar hasta 125 m³/h, cuyas características son:

Tabla II.9. Capacidad de remoción de materia orgánica de la Planta de Tratamiento de San Luis de

Localidad	Nombre de la Planta	Proceso	Capacidad instalada (L/s)	Caudal tratado (L/s)	Cuerpo receptor o re-uso
San Luis de la Paz, Gto.	San Luis de la Paz	Lodos activados	45	13	Generación de energía eléctrica
San Luis de la Paz, Gto.	San Luis de la Paz	Lodos activados	90	68.1	Sin información

Plantas Municipales de Potabilización y Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. Diciembre 2015

- Relleno Sanitario Municipal

[REDACTED] de Guanajuato, cuenta con un confinamiento controlado de residuos sólidos, donde diariamente se depositan aproximadamente 50 toneladas. Se localiza en el camino a la comunidad de San Isidro, en el Km. 5.5, y cuenta con una superficie de 3 hectáreas.

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

- Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET) decretados

Con base en la ficha técnica expedida por SEMARNAT en el Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) el predio en donde se instalará la planta de ciclo combinado es la región ecológica 18.8, siendo la Unidad Ambiental Biofísica 44 (UAB), la [REDACTED] mpuesta principalmente de sierras y llanuras del norte del estado de Guanajuato. El estado actual del ambiente de la UAB 44 se considera como inestable con un conflicto sectorial alto. No presenta superficies de áreas naturales protegidas. El uso de

suelo es agrícola, cuenta con disponibilidad de agua superficial y déficit de agua subterránea.

En la siguiente tabla se describe los niveles de afectación sociales, ambientales y económicos de la región:

Tabla III.1. Niveles de afectación de la UAB en la que se encuentra el predio.

Tipo de afectación	Nivel de afectación					
	Muy bajo	Medio bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Degradación del suelo					X	
Degradación de la vegetación					X	
Degradación por desertificación						X
Modificación antropogénica		X				
Porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal						X
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios				X		
Importancia de la actividad minera					X	
Importancia de la actividad ganadera					X	

Longitud de carreteras (km)					X	
Porcentaje de zonas urbanas			X			
Porcentaje de cuerpos de agua	X					
Densidad de población (hab/m²)				X		
Índice medio de educación					X	
Marginación social					X	
Índice medio de educación			X			
Indicador de capitalización industria			X			
Hacinamiento en la vivienda			X			
Índice medio de salud			X			
Indicador de consolidación de la vivienda				X		

La UAB tiene asignada una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, con prioridad de atención “media”. Para esta unidad los parámetros rectores de desarrollo son de agricultura-preservación de la flora y la fauna, teniendo como coadyuvantes del desarrollo a las actividades ganaderas y mineras; no tiene asociados del desarrollo. Las estrategias sectoriales contempladas para la región y la relación con el proyecto se describen en la siguiente tabla:

[Redacted]

[REDACTED]
[REDACTED] 2. Estrategia sectorial en relación al proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	Criterios	Relación con el proyecto
	<p>1.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>2.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>3.- Valoración de los servicios ambientales.</p>	No tiene relación con proyecto, la realización de este se hará dentro del predio el cual ya fue modificado para uso agrícola y de riego.
B) Dirigidas al aprovechamiento sustentable	<p>4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.</p> <p>5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8.- Valoración de los servicios ambientales.</p>	No existe relación con el proyecto, ya que no se contempla aprovechar recursos naturales del área del proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	<p>12.- Protección de los ecosistemas.</p> <p>13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	El proyecto no pretende afectar recursos naturales ni ecosistemas. Tampoco utilizará agroquímicos.

<p>D) Restauración</p>	<p>14.- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>El proyecto no tiene relación con estas estrategias, ya que no se retirará vegetación del área de estudio ni de sus alrededores</p>
<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15.- Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15BIS. – Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>	<p>El proyecto no se relaciona con estas estrategias, sin embargo, puede sujetarse a los mecanismos de supervisión a los que se refiere la estrategia sectorial 18, pero referidos a usos de gas natural en la planta de cogeneración.</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>		
<p>C) Agua y saneamiento</p>	<p>28.- Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29.- Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>El proceso de ciclo combinado requiere agua en el proceso, sin embargo, se seguirán todas las estrategias y normativas aplicables en materia de uso y calidad del agua.</p>
<p>D) Infraestructura y equipamiento</p>	<p>31.- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades</p>	<p>El proyecto de la implementación</p>

urbano y regional	y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	de una Central de Ciclo Combinado no tiene relación con estos lineamientos.
E) Desarrollo social	<p>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.</p> <p>34.- Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35.- Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37.- Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38.- Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40.- Atender desde el ámbito de desarrollo</p>	El proyecto se apegará a las estrategias que tengan relación con el Estudio de Impacto Social.

	<p>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.</p> <p>41.- Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>		
A) Marco jurídico	<p>42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>El predio en donde se construirá el proyecto es propiedad privada, por lo tanto, no tiene relación con esta estrategia.</p>
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43.- Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44.- Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>Estas estrategias no aplican al proyecto.</p>

con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (POETG), la unidad de gestión ambiental y territorial (UGTA) en la cual se pretende construir la central “EL POTOSINO” se muestra en la Figura III-1.

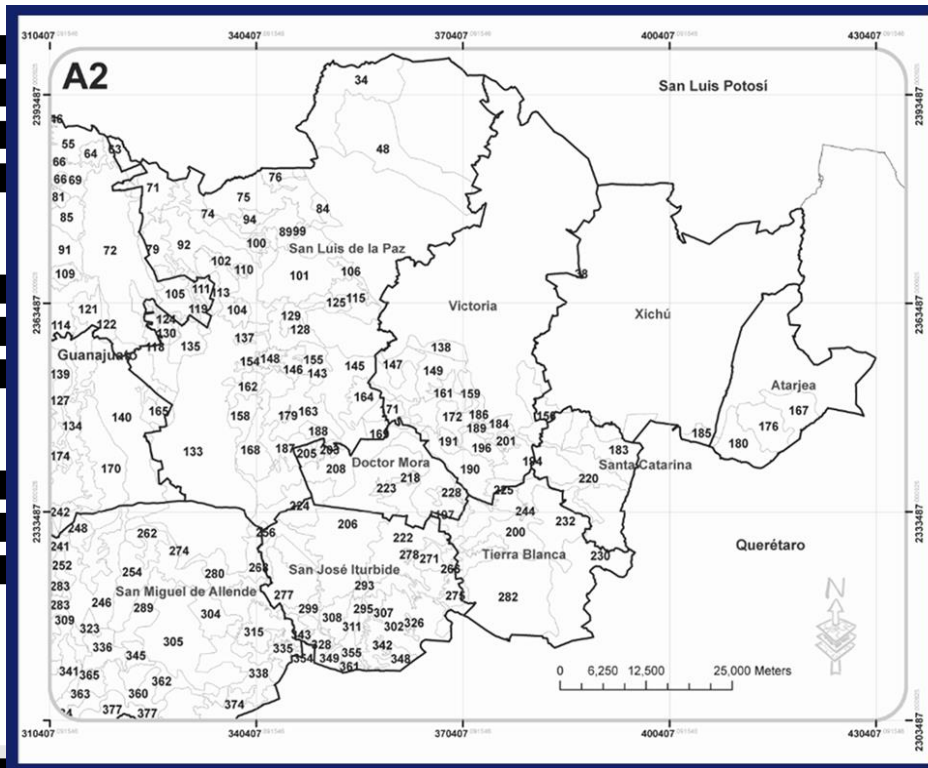


Figura III.4 Mapa de Ubicación de los UGAT en el Estado de Guanajuato, 2013.

El número de UGAT asignado de acuerdo a la ubicación del proyecto, coordenadas UTM 2345638.578 Norte y 332033.626 Este, y al POETG se describe en la Tabla III.3 Política aplicable al proyecto, junto con la política ecológica, ecosistemas o actividad dominante, criterios de regulación ambiental, política urbano territorial y sus directrices urbano territoriales.

Tabla III.3 Política aplicable al proyecto

UGAT	Política Ecológica	Ecosistema o actividad dominante	Criterios de regulación ambiental	Política urbano territorial	Directrices urbano territoriales
133	Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento de agricultura de riego para reserva agrícola	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ah10, Ah12, Ah13, Ar01, Ar03, Ar04, Ar05, Ar06, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If04, If05, In09	Mejoramiento	Vr01, Vr02, Vr03, Vr04

Las descripciones de los criterios de regulación ambiental se describen en la Tabla III.4 Criterios de regulación ambiental y su relación con el proyecto, junto con su vinculación con el proyecto.

Tabla III.4. Criterios de regulación ambiental y su relación con el proyecto

Clave	Criterio de regulación ambiental	Descripción	Vinculación
Acuicultura	Ac02	La actividad acuícola utilizará preferentemente especies nativas o se garantizará que no existan escapes de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos.	Los criterios de regulación ambiental para esta clave no tienen ninguna relación con el proyecto.
	Ac03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que deriven a escurrimientos naturales	
	Ac04	Se evitará la eutrofización, producto de los nutrientes de la actividad.	
	Ac05	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	
Asentamientos humanos	Ah01	El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 2% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.	Los criterios de regulación ambiental para esta clave no tienen ninguna relación con
	Ah10	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de	

		población	el proyecto.
	Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	
		El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos	
Agricultura de riego	Ar01	Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos; por tanto, se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos e industriales.	Los criterios de regulación ambiental para esta clave no tienen ninguna relación con el proyecto.
	Ar03	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos; evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales; y en el caso de las aguas subterráneas evitar procesos de acumulación de partículas, nitrógeno, fósforo y nitratos utilizados en las prácticas agrícolas, que un momento dado llegarían a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	
	Ar04	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	

	Ar05	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo, que será incorporado como abono verde, o utilizado como forraje para el ciclo siguiente.	
	Ar06	El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 metros, mismas que tendrán vegetación nativa y de preferencia especies arbóreas.	
Conservación	Co01	Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	El proyecto se apegará a todos los criterios y normatividad que aplicable para el sector eléctrico en materia ambiental.
Ganadería	Ga01	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma intensiva y evitarán reducir la superficie agrícola	Los criterios de regulación ambiental para esta clave no tienen ninguna relación con el proyecto.
	Ga04	Se realizarán obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias. Se hará con especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.	
Infraestructura	If01		

		Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola	El proyecto se apegará a los lineamientos normativos del reglamento de construcción de Estado de Guanajuato.
		Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	
	If04	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	
	If05	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	
Industria	In09	Se evitará el desarrollo de industria en zonas de alta producción agrícola.	El proyecto de Ciclo Combinado de la Central eléctrica "EL POTOSINO" no tiene vinculación con este criterio ambiental.

III.1. Planes y programas de desarrollo urbano estatal, municipal o, en su caso, de centro de población

Con base en la carta de ordenamiento territorial, declaratoria de usos, destinos y reservas del suelo del Plan de Ordenamiento Territorial del Centro de Población de San Luis de La Paz, publicada en 2000-2003, la cual continua vigente al día de hoy, el área en donde se llevará a cabo el proyecto "El Fotoso" se encuentra fuera de dicha planeación, por lo cual no cuenta con una tipificación de uso de suelo, por lo tanto, no existe impedimento para la realización del proyecto. Sin embargo, se deberá obtener la autorización de cambio de uso de suelo, por parte del departamento de obras del H. Ayuntamiento de San Luis de La Paz,

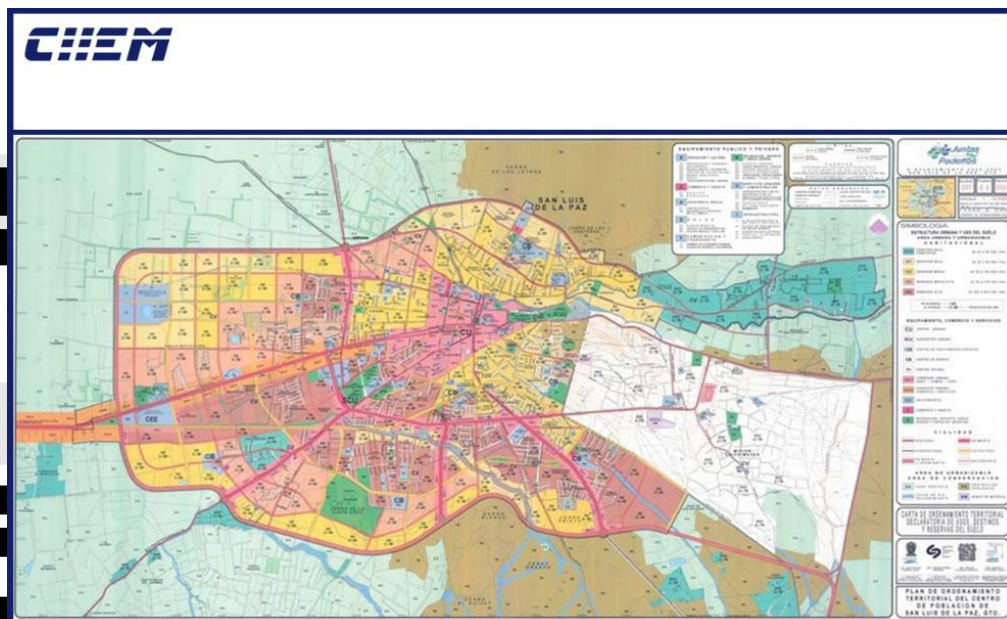


Figura III-2. Carta de ordenamiento territorial.

III.2. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

La zona y el sitio donde se pretende instalar la central eléctrica no se encuentra contemplada en ningún programa de recuperación o restauración ecológica, ni dentro de una región prioritaria para la conservación de la biodiversidad. Esto debido a que el sitio a ocupar ha sido un área de cultivo de riego.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas

[Redacted] obligatorio y se deberán de considerar como medidas [Redacted] los posibles impactos al ambiente y sus recursos.

Dadas las características de la planta de ciclo combinado, el proyecto está en un nivel de [Redacted] por lo que resultan aplicables las siguientes normas oficiales mexicanas (Tabla III.5).

Tabla III.5. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto	Aplicación / cumplimiento
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites Máximos Permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en recirculación que usan gasolina como combustible.</p>		<p>Se realizará mantenimiento preventivo a maquinaria y equipos, durante las etapas de que sean utilizados, se contará con la verificación vehicular que sea necesaria.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que [Redacted] le. Límites máximos permisibles de [Redacted] capacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>En las etapas de preparación del sitio y construcción de la planta se requerirá del uso de vehículos para suministrar los diferentes materiales que se requieran.</p>	<p>Se utilizará maquinaria pesada y diferente equipos generadores de ruido, los cuales cumplirán lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido y vibraciones,</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los 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.</p>		

<p>[Redacted]</p> <p>[Redacted]</p> <p>[Redacted]</p> <p>[Redacted]ido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>[Redacted]</p> <p>[Redacted]</p>	<p>La generación de energía eléctrica mediante la tecnología de ciclo combinado generará ruido. También la construcción de la central.</p>	<p>[Redacted]</p> <p>El ruido estará controlado y minimizado por los cuartos de motores debidamente sellados. Por lo que su operación no se rebasará los límites de emisión de ruido establecidos en la norma.</p>
<p>NOM-043-SEMARNAT-1993.</p> <p>Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</p>	<p>La tecnología de ciclo combinado requiere de gas natural para la generación de energía eléctrica, por lo tanto, se generan productos de la combustión, particularmente gases</p>	<p>El diseño y operación de la central se apegará al cumplimiento de la norma mencionada.</p>
<p>[Redacted]</p> <p>[Redacted]</p> <p>procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>La generación de residuos peligrosos en la operación de la central de ciclo combinado.</p>	<p>[Redacted]</p> <p>[Redacted]</p> <p>Identificación, clasificación y determinación de su peligrosidad de residuos mediante los listados de la norma aplicable. Se dispondrá de un almacén temporal para residuos peligrosos.</p>
<p>NOM-085-SEMARNAT-2011.</p> <p>Contaminación atmosférica- Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.</p>	<p>Las emisiones de la caldera.</p>	<p>Por tratarse de un equipo con capacidad estimada mayor 561 MW, las emisiones no deben ser mayores de 375 ppmv de NO_x y 350 ppmv de CO. La caldera emite 12 ppmv de NO_x y 10 ppmv de CO.</p>
<p>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</p> <p>Establece límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y [Redacted]s para remediación.</p>	<p>La posible contaminación de suelo por derrames accidentales.</p>	<p>Evitar derrames accidentales. En su caso, limpiar y remediar conforme a la norma.</p>

<p>NOM-003-SECRE-2010 Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.</p>	<p>El diseño y construcción de la línea para conducir gas natural.</p>	<p>Se considerará los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de transporte de gas natural por medio de ductos.</p>
<p>NOM-007-SECRE-2010 Transporte de gas natural.</p>		<p>Establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios. A fin de minimizar las probabilidades de algún accidente.</p>
<p>NOM-129-SEMARNAT-2006 Redes de distribución de gas natural. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretenda ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.</p>		

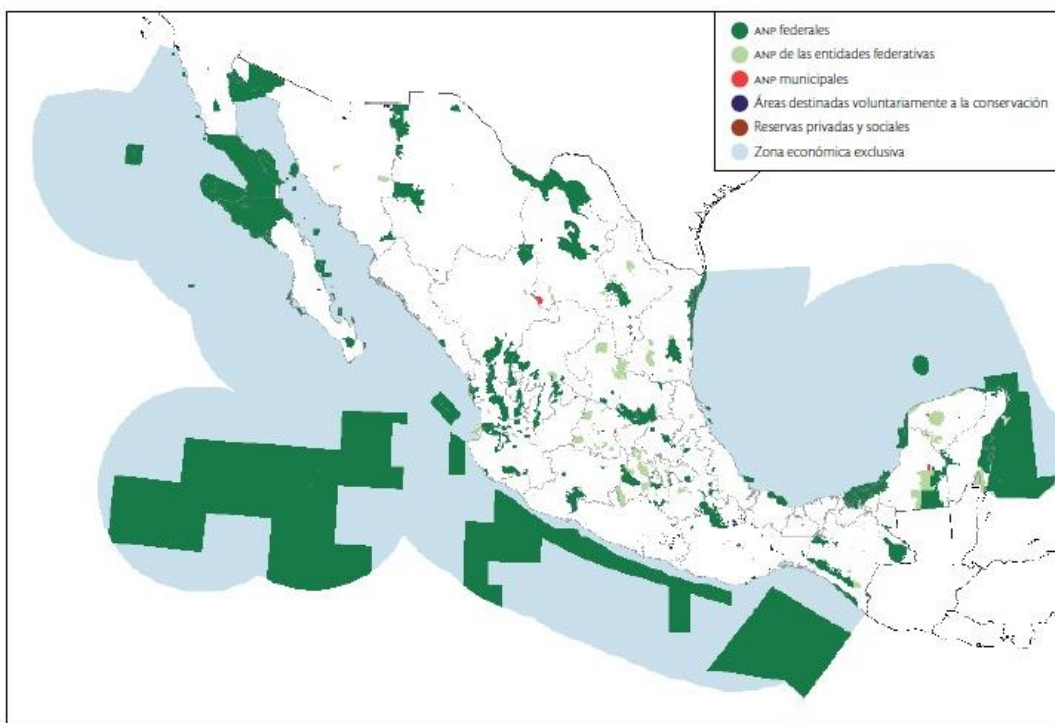
III.4. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado Guanajuato está integrado por 21 áreas, de las cuales 20 están decretadas a nivel estatal y una a nivel federal, misma que es denominada como Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, ésta se localiza al noreste del municipio de San Luis de la Paz, sin embargo, no se encuentra dentro del área del proyecto de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”.

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas Estatal comprende tres categorías de acuerdo a sus características y los objetivos de su protección, tales categorías son: áreas de restauración ecológica, áreas de uso sustentable y reservas de conservación, como se puede observar en la siguiente Figura III-3 Áreas Naturales Protegidas para conservación, aprovechamientos sustentable y restauración de recursos naturales en México.

[Redacted]

[REDACTED]



[REDACTED] serv [REDACTED] s [REDACTED]
 [REDACTED] ABIO 2015, Conanp 2017.

Así mismo el proyecto de Ciclo Combinado “El Potosino” no se encuentra dentro de las áreas protegidas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, ni cercana de alguna área de atención prioritaria establecidas por CONABIO.

[REDACTED]

Con base en lo anterior, no se aprecia contraposición o incongruencia con el proyecto para la instalación de la planta de cogeneración de energía eléctrica con tecnología ciclo combinado en modalidad Particular, con los instrumentos reguladores en materia de uso del suelo y aspectos ambientales que han sido descritos.

III.5. Bandos y reglamentos municipales

Los siguientes reglamentos publicados en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de [REDACTED] el 26 de julio de 1994 aplican para el proyecto de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”:

- Reglamento para la verificación vehicular

Tabla III.6. Artículos del Reglamento para la Verificación Vehicular del Municipio de San Luis de La

Artículo	Descripción	Forma de Cumplimiento
Capítulo Primero, Disposiciones Generales		
4	Las emisiones producidas por los vehículos automotores que circulen en el Territorio del municipio de San Luis de La Paz no deberán rebasar los límites máximos permisibles de contaminantes en el ambiente nocivo para el ser humano que determine la Secretaria de Salud.	Los vehículos contratados para el proyecto cumplirán con los límites de emisión de los parámetros establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015.
5	Los propietarios de vehículos automotores deberán de observar las medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica que se establecen en términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley de Ecología para El Estado de Guanajuato, de este reglamento y de otros ordenamientos aplicables.	Sólo se emplearán vehículos que cuenten con el trámite de verificación actualizada.
<p>Artículo 23 del Reglamento para la Verificación Vehicular del Municipio de San Luis de La Paz, Guanajuato, de este reglamento y de otros ordenamientos aplicables.</p> <p>de Privado Y De Los Destinados Al Servicio Público Local.</p>		
23	Los conductores de los vehículos automotores destinados al servicio público federal y transporte privado o servicio particular de otras entidades que circulen en territorio del municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato; deberán acreditar haber sido sometidos a verificación en los centros que por su origen les corresponde.	Sólo se emplearán vehículos que cuenten con el trámite de verificación actualizada.

[Redacted]
 [Redacted]
 • Reglamento de Limpia y Recolección
 [Redacted]
 [Redacted]

Este Reglamento fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de [Redacted] de 1995, en la Tabla II.7 Artículos del Reglamento de Limpia [Redacted] para el Municipio de San Luis de la Paz, se encuentran [Redacted] deberá cumplirse durante la construcción y operación del Proyecto.

[Redacted]
 [Redacted]
 Artículos del Reglamento de Limpia y Recolección de Basura para el Municipio de San Luis de la Paz.

Tabla III.7

Artículo	Descripción	Forma de cumplimiento
Capítulo Segundo, De La Prestación Del Servicio Público De Limpia		
5	El servicio de recolección de basura y desperdicios que se generan en el municipio, se brindará conforme al convenio que se celebre con las unidades y los lugares que determine el ayuntamiento, generándose a cargo de los particulares y propietarios de centros comerciales, hoteles, restaurantes, industrias y otros similares, la obligación de pagar la prestación del servicio en los términos convenidos.	Los contratistas celebrarán un convenio con el Ayuntamiento para la recolección de residuos.
6	La recolección y transporte de basura y desperdicios se hará de conformidad con las prevenciones y determinaciones y lineamientos que al efecto señale el Ayuntamiento.	
7	Queda prohibido usar los vehículos destinados al transporte de basura y desperdicios en trabajos diferentes.	Se acatará en la construcción y operación del proyecto con esta disposición.

Capítulo Cuarto, De La Participación De La Comunidad En El Servicio De Limpia		
9	Los propietarios, usuarios y poseedores de vehículos destinados al transporte de forrajes, escombros, materiales de construcción, cuidarán que los mismos no sean cargados excediendo el límite de capacidad, para evitar que la carga se derrame en el trayecto que recorra.	Se acatará en la construcción y operación del proyecto con estas disposiciones.
10	Los materiales que por su naturaleza lo permita, deberán de humedecerse para su transportación o cubrirse con lonas.	
12	Los propietarios y poseedores de inmuebles están obligados a cuidar del aseo del tramo de calle hasta la mitad del arroyo y banquetas que les corresponda.	
13	Los propietarios y poseedores de inmuebles entregaran oportunamente al personal que cubra el servicio de limpia la basura y desperdicios que provengan del aseo de la vía pública, así como la que se genere en el interior de los propios inmuebles.	
Capítulo Sexto, Disposiciones Generales.		
24	Es obligación de los propietarios o poseedores de inmuebles industriales contar con los depósitos de basura debidamente autorizados.	En el plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial se propondrán los contenedores para su autorización por la autoridad correspondiente.

- Reglamento del organismo público descentralizado denominado junta municipal de agua potable y alcantarillado

Este Reglamento fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el día 24 de noviembre de 1998, éste confiere a la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de San Luis de la Paz, Guanajuato (JAPASP), el carácter de organismo público descentralizado de la administración municipal, con personalidad jurídica y patrimonio propio. En la Tabla III.8 Artículos del Reglamento del Organismo Público Descentralizado Denominado JAPASP, se enuncian los artículos que tiene injerencia con el Proyecto.

Tabla III.8. Artículos del Reglamento del Organismo Público Descentralizado Denominado JAPASP

Artículo	Descripción	Forma de Cumplimiento
Capítulo Cuarto		
Sección Primera, De La Prestación De Los Servicios		
30	<p>Contratación de los servicios de agua potable y alcantarillado, en su caso el suministro de aguas residuales tratadas:</p> <p>Los propietarios o poseedores de predios destinados a giros comerciales industriales o de cualquier otra actividad que por su naturaleza estén obligados al uso de agua potable y alcantarillado.</p>	<p>La Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO” proporcionará agua tratada para la operación de la misma.</p>
42	<p>Los usuarios que descarguen sus aguas residuales al sistema de alcantarillado deberán observar las normas oficiales mexicanas y las condiciones particulares de descarga determinadas por el organismo operador; por lo que las aguas generadas por procesos comerciales o industriales deberán ser tratadas previamente a su vertido al sistema de alcantarillado.</p>	<p>El proyecto contempla el tratamiento de agua residual en caso de descargar aguas de este tipo en el sistema de alcantarillado, así mismo cumplirá en la Norma Oficial Mexicana NOM-001 -SEMARNAT- 1996.</p>
Capítulo Quinto, De los usuarios		
48	<p>Los usuarios tienen derecho:</p> <p>Tratándose de actividades productivas se les podrá autorizar una toma de agua y una descarga de residuos industriales, de conformidad con las leyes de la materia;</p>	<p>Las aguas residuales de proceso de la Central de Ciclo Combinado “El Potosino”, se descargarán al colector de aguas residuales cumpliendo con los parámetros establecidos en NOM-001-SEMARNAT-1996, estas luego serán bombeadas para posteriormente ser tratadas y finalmente ser recolectadas.</p>
49	<p>Los usuarios tienen la obligación de:</p> <p>Evitar la contaminación del agua de las instalaciones en servicio y efectuar su tratamiento en su caso.</p>	<p>Como se ha mencionado anteriormente el proyecto cumplirá con los límites permisibles de descarga establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>

• Reclamando de tránsito.

El Reglamento fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, el día 25 de febrero del 2005, en la Tabla III.9 Artículos del Reglamento de tránsito, en la presenta los artículos que tienen injerencia con el Proyecto.

Tabla III.9. Artículos del Reglamento de tránsito

Artículo	Descripción	Forma de Cumplimiento
Capítulo Octavo, De La Circulación De Los Vehículos		
64	<p>Los conductores de vehículos de carga se sujetarán a las siguientes disposiciones:</p> <p>-Deberán circular por el carril que determine la dirección de tránsito municipal, o en su defecto, por el carril derecho.</p> <p>Los camiones considerados de carga pesada circularán en</p>	<p>Se gestionará con la Dirección de Tránsito Municipal la autorización para el movimiento de vehículos considerados de carga pesado</p>
82	<p>La carga que por su naturaleza pueda esparcirse en las vías públicas deberá cubrirse y sujetarse adecuadamente; también deberá transportarse con cubierta la carga que genera mal olor o que sea repugnante a la vista. No deberá excederse de la altura de 4 metros y no sobresalir hacia los costados más allá de los límites de la plataforma o caja.</p>	<p>Los vehículos que transporten material particular deberán cubrirlo y manipularlo en fase húmeda.</p>
103	<p>En vías públicas únicamente podrán efectuarse reparaciones a vehículos cuando estas sean motivadas por una emergencia, o la reparación no obstruya el tránsito ni cause molestias a terceros.</p>	<p>El proyecto considerará el cumplimiento de esta disposición.</p>
Capítulo Décimo, Vehículos De Carga		
116	<p>Los conductores de vehículos de transporte de carga podrán efectuar maniobras de carga y descarga en la vía pública únicamente durante los horarios, zonas y calles que determine la dirección de tránsito. Realizando además la tramitación y el pago del permiso correspondiente.</p>	<p>Se gestionará con la Dirección de Tránsito Municipal la autorización para el movimiento de vehículos considerados de carga pesado.</p>
118	<p>Cuando la carga de un vehículo sobresalga longitudinalmente en más de 50 cm. Deberá colocarse, una extensión de exceso de largo provista de lámparas rojas.</p>	<p>Se considerará esta disposición en la etapa de</p>

<p>120</p>	<p>Cuando se transporte maquinaria u otros objetos cuya longitud o peso pasen ocasionalmente entrepostos a la [redacted] se deberá solicitar permiso a la [redacted] al señalara el horario, itinerario y [redacted] debe sujetarse el traslado de dichos objetos.</p>	<p>construcción del proyecto.</p>
<p>Capitulo Quincuagésimo, Del Control De Humos Y Ruidos</p>		
<p>138</p>	<p>Los conductores que circulen por el municipio deberán atender a las siguientes restricciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Deberán atender a las disposiciones previstas en los ordenamientos legales en materia de control de humos, gases y partículas contaminantes. Sujetándose en consecuencia al programa estatal de verificación vehicular que al efecto emita el instituto de ecología del estado. -Evitaran que las emisiones de humos producidos por aceleramiento provenientes de motores de combustión interna (ciclo Otto de gasolina), tengan una duración mayor de diez segundos; -Cuidaran que las emisiones de humo producidas por vehículos de motores de combustión interna que opere con combustible diesel (ciclo diesel), no sea de una capacidad o densidad de humo mayor que la correspondiente al número dos de la carta de humo de Ringelman, excepto el periodo de calentamiento inicial del motor, el cual no deberá exceder de quince minutos. -Cuando se trate de vehículos de carga se debe vigilar que el escape este orientado hacia arriba, de tal manera que sobresalga un mínimo de quince centímetros sobre la carrocería del capote. 	<p>Se harán del conocimiento de los conductores de los vehículos estas restricciones previo al inicio de la etapa de construcción del proyecto.</p>

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

SEMARNAT define a un Sistema Ambiental como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto. Con base en esta

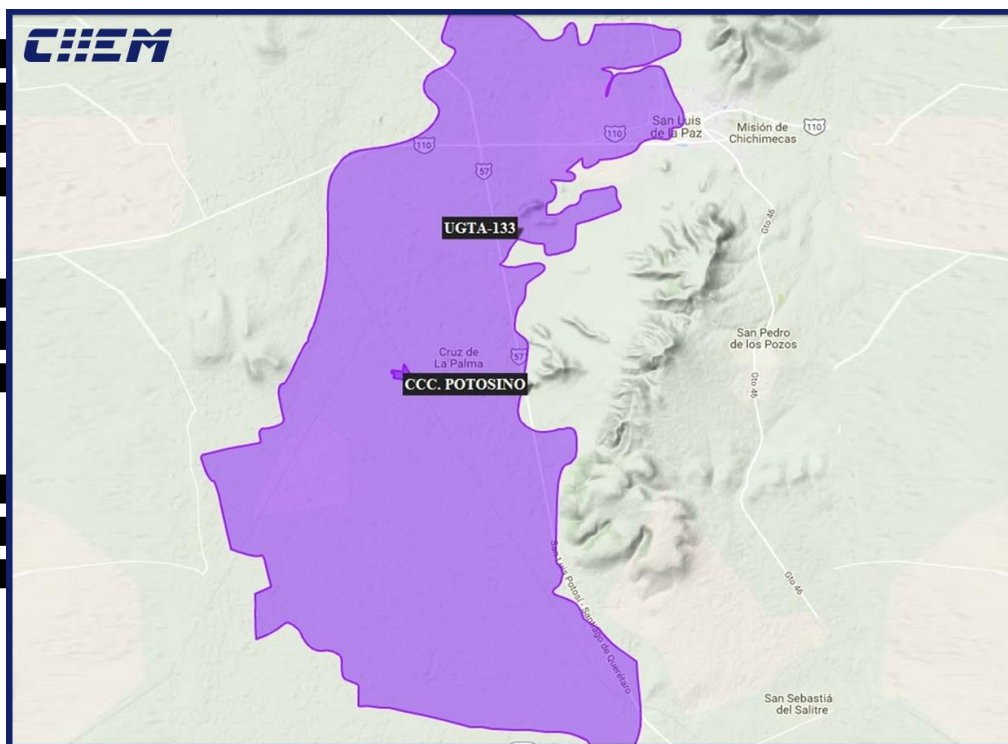
definición se describirá y analizará, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del área de estudio.

Ambiental se consideró el Ordenamiento Ecológico del Estado de Guanajuato (OEEG) y las características del proyecto (dimensión, distribución de las obras, tipo de proyecto, emisiones a la atmósfera). A continuación, se presenta el análisis de los aspectos considerados.

El OEEG establece que las Unidades de Gestión Ambiental corresponden a los límites de los municipios que integran la entidad, considerando lo anterior el primer criterio utilizado fue el límite municipal de San Luis de la Paz, por lo que el Sistema Ambiental tiene una superficie de 2,030.14 kilómetros cuadrados equivalentes al 6.7 % de la superficie total del estado, colinda al norte con el estado de San Luis Potosí, al este con el municipio de Victoria; al sur con los municipios de Doctor Mora, San José Iturbide, Allende y Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional (C.I.N)., al oeste con los municipios de San Diego de la Unión y el estado de San Luis Potosí.

IV.1. Delimitación del área de estudio

Con base en la regionalización establecida por el programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato el área en donde se pretende instalar la planta de ciclo combinado se encuentra delimitada por el polígono de la UGAT No. 133



[Redacted text]

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

[Redacted text]

a) Clima

Para determinar el tipo de clima predominante en el área de estudio, se tomó como referencia la clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García (2004), la cual está basada en la temperatura y precipitación media mensual y anual de cada región, tomando en consideración los efectos de la efectividad de la precipitación y la intensidad de la evaporación en la vegetación local de cada región, mediante la cual, se divide el globo terráqueo en cinco grandes zonas climáticas, que se distribuyen desde el Ecuador a los Polos; y se denominan con letras mayúsculas (A - E) y ordenadas en latitudes crecientes, como se muestra en la Figura IV-2. Características de los climas según Köppen.

[Redacted text]

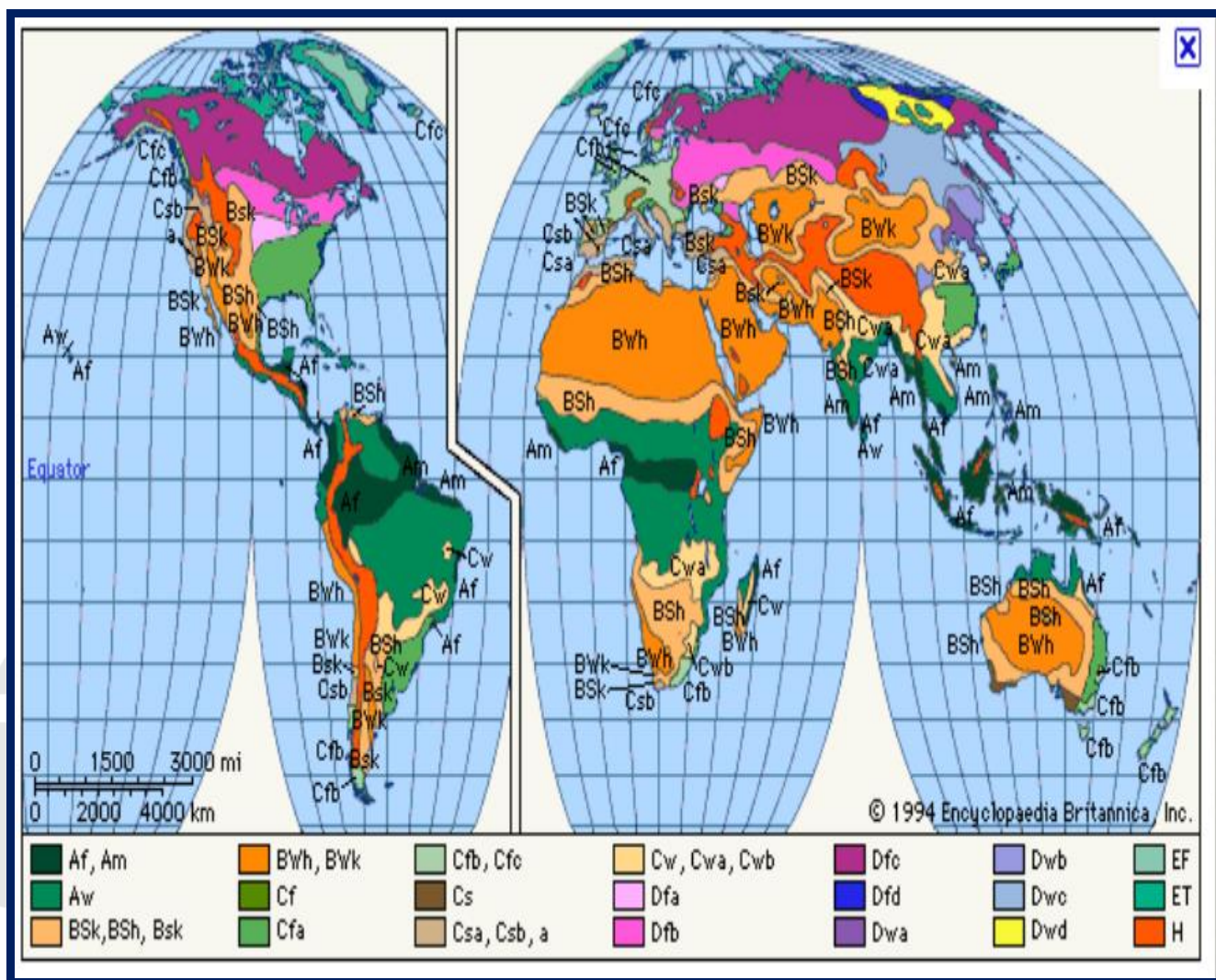


Figura IV-2. Características de los climas según Köppen

En México, los climas predominantes según Köppen, se muestran en la Figura IV-3. Clasificación climática de Köppen en México.

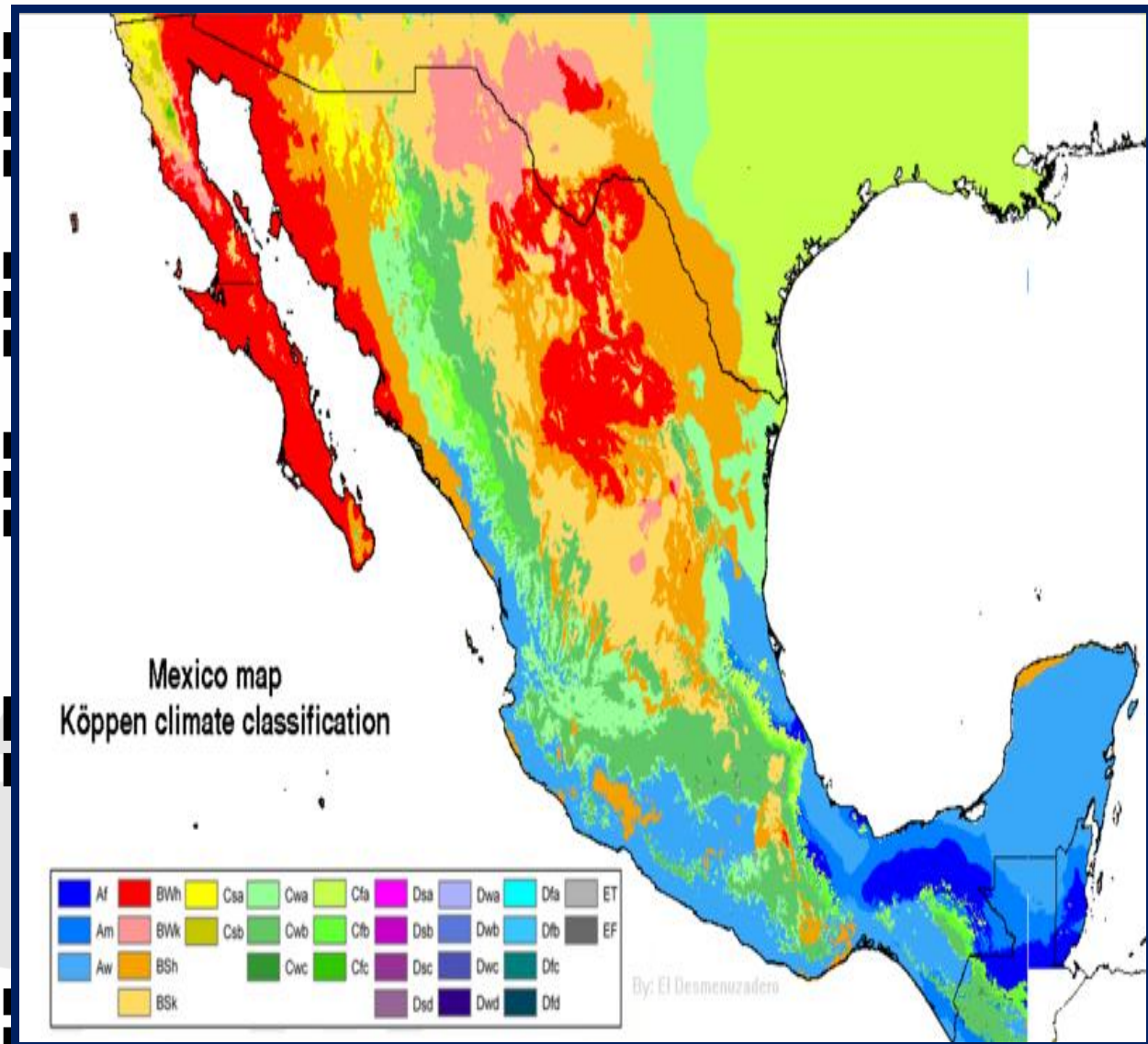


Figura IV-3. Clasificación climática de Köppen en México

De acuerdo a los criterios de clasificación, las características de la temperatura del aire, el monto de las precipitaciones y la marcha anual de ambas variables, el clima predominante de San Luis de la Paz, Guanajuato corresponde a la clave BS1kw, siendo un clima seco y semiseco, templado con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C Y 18°C, temperatura del mes más caliente menos de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. En la Figura IV-4 se muestra el clima en el sitio del proyecto.

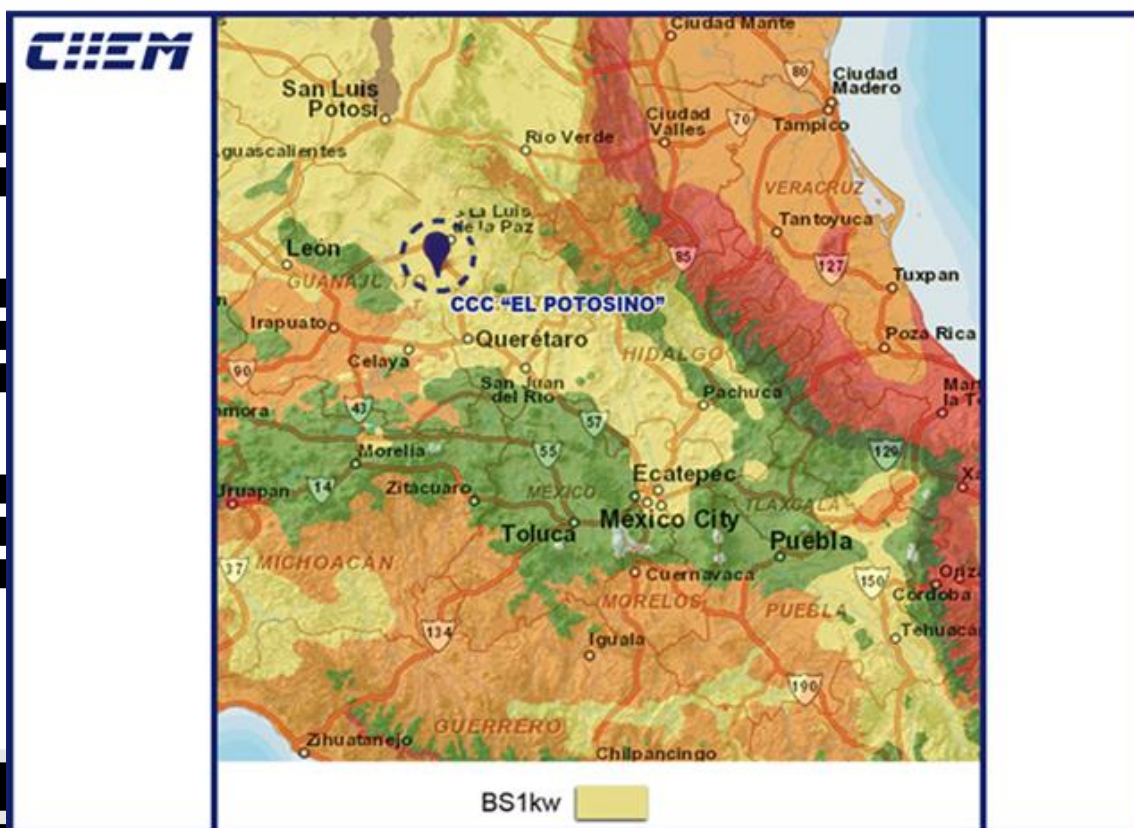


Figura IV-4. Clasificación climática de Koppen del área de estudio.

Temperatura media anual en grados Celsius

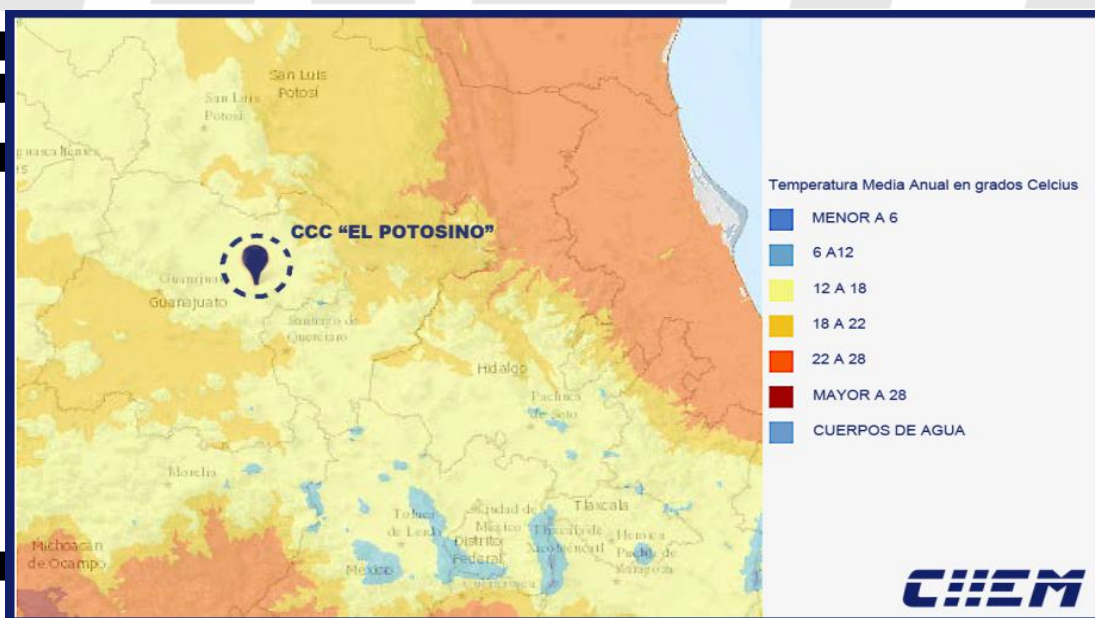


Figura IV-5. Temperatura media anual del área de estudio.

La temperatura media anual oscila entre los 12 °C y 18 °C, los datos registrados en la estación meteorológica indican un valor mínimo histórico en 10 años con una temperatura registrada de -2.59 °C, el mes de diciembre del año 2010 y una temperatura máxima de 32.45 °C el mes de mayo del 2015 Tabla IV.1.

Precipitación media anual - mm

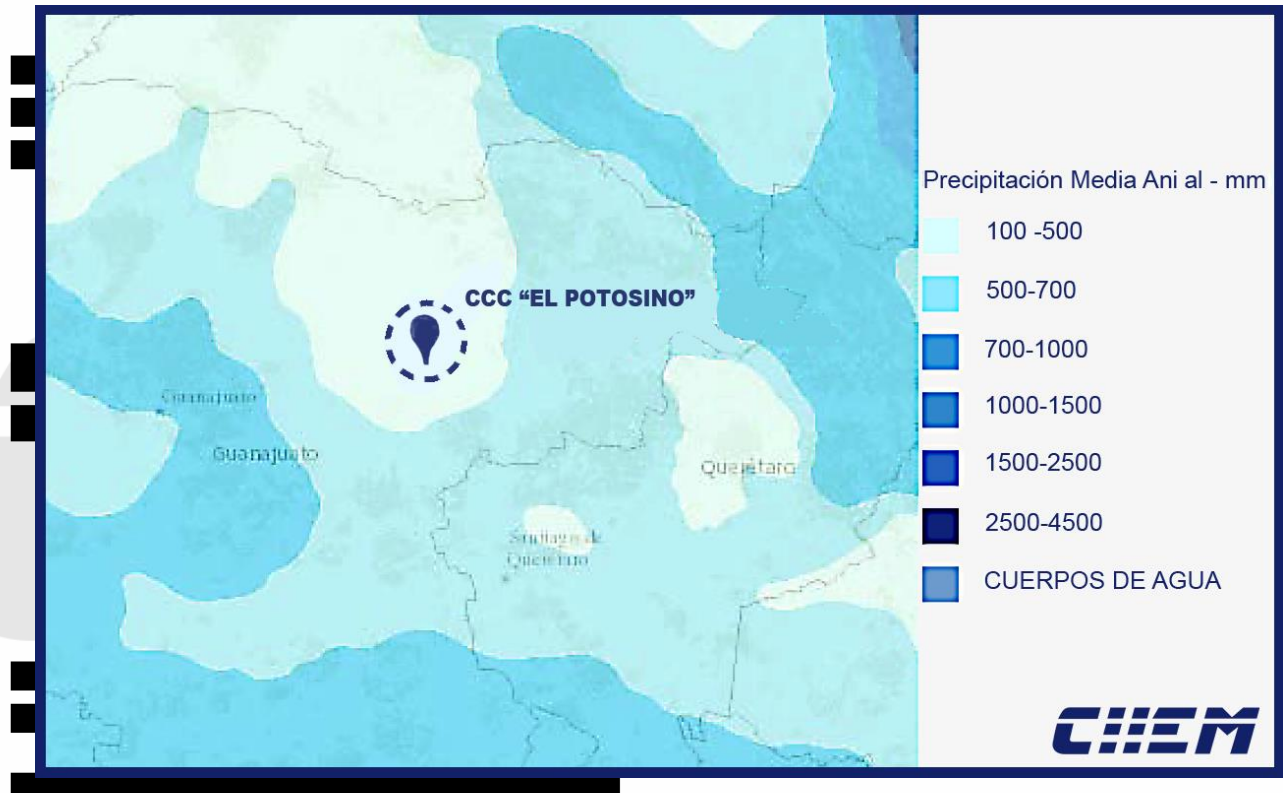


Figura IV-6. Precipitación medias anual del área de estudio.

Según la base de datos estadísticos - BADESNIARN- la precipitación media anual en mm en el área de estudio se muestra en un rango de 100-500 mm, la temporada de lluvia comprende los meses de mayo a septiembre, sin embargo los meses con mayor precipitación son julio y agosto Figura IV-6.

La estación de monitoreo climatológico que se encuentra más cercana al área de estudio es El Jaral, ubicada en las coordenadas, Latitud: 21° 15' 52.5", Longitud 100° 35' 30.1". Los datos históricos climáticos promedio anuales de los últimos 10 años (2008-2017) se muestran en la Tabla IV.1.

Velocidad y dirección de viento

Los datos de dirección y velocidad de viento registrados a 10 m de altura se presentan en la tabla Tabla IV-1. Las velocidad promedio es de 10 km/h, el registro de la máxima velocidad ocurrió el mes de julio de 2012 con una velocidad de 73.59 km/h. Las direcciones predominantes del viento son de la zona este en un rango de dirección de 186.5° (Noroeste, cuadrante IV) respecto al azimut. En menor medida en la zona este en el rango de 3.11° (Noreste, cuadrante I) respecto al azimut,

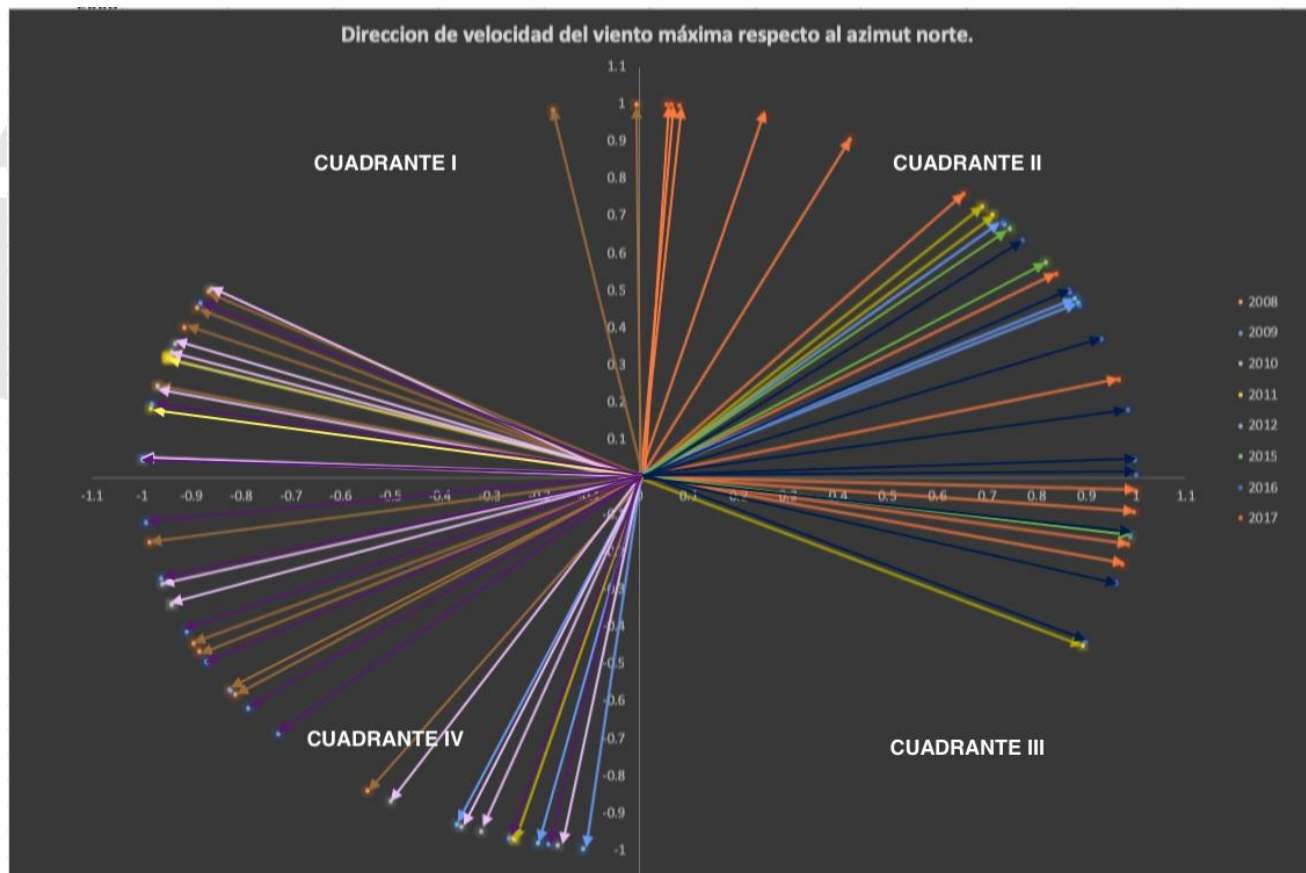


Figura IV-1, Dirección del viento por cuadrante, respecto al azimut norte.

Tabla IV.1. Datos promedio anuales del 2017 de la estación El Jardín.

Mes	Precipitación total (mm)*	Temperatura máxima (°C)^	Temperatura mínima (°C)^	Temperatura media (°C)^	Velocidad del viento máxima (km/hr)^	Velocidad promedio del viento (km/hr)^	Dirección de la velocidad máxima del viento (grados azimut)^	Dirección promedio del viento (grados azimut)^	Radiación Global (W/m²)^	Humedad relativa (%)^	Evaporación de referencia (mm)*	Evaporación potencial (mm)*
2008												
Enero	0	21.19	0.94	11.1	23.82	9.1	283.41	297.04	455.48	57.04	110.9	152.27
Febrero	9.6	24.6	2.14	13.86	22.9	8.16	359.7	359.7	554.08	43.83	146	101.5
Marzo	0.2	25.18	3.96	15.37	26.26	11.15	352	350.05	596.93	37.67	187.9	40.07
Abril	6.6	28.13	7.79	18.75	22.76	9.31	214.19	213.14	599.03	44.87	187	68.2
Mayo	24	28.05	10.79	19.67	23.75	8.86	248.61	243.6	574.17	52.35	190.7	105.19
Junio	11.8	25.83	11.75	18.83	23.24	9.95	304.42	293.72	536.28	65.26	163.8	160.88
Julio	148.2	23.39	12.4	17.17	18.65	7.17	275.93	260.05	461.22	77.47	120.4	142.02
Agosto	178.4	24.21	12.48	17.66	13.69	4.94	255.75	242.18	497.59	78.57	130.1	144.51
Septiembre	18.8	21.29	11.31	15.87	14.15	6.45	287.58	284.33	449.13	80.94	100.3	133.04
Octubre	3.8	21.02	7.97	14.39	19.02	8.71	301.21	299.91	468.9	71.14	112.1	140.44
Noviembre	0	21.02	2.6	11.95	17.79	7.46	242.05	235.44	494.62	64.53	108	167.08
Diciembre	0	22.23	-0.87	11.03	17.9	6.16	241.81	234.45	485.59	55.88	115.5	169.98
2009												
enero	2.2	21.99	1.36	11.98	18.77	6.93	--	231.93	472.06	52.99	116.8	162.19
febrero	0	23.88	2	13.26	21.15	8.58	--	235.16	560.9	50.83	132.9	109.1
marzo	0	25.75	4.41	15.95	21.4	8.92	--	226.58	593.43	46.31	174.6	94.81

abril	2.6	28.37	7.41	18.75	23.5	9.67	--	195.15	632.39	39.23	202.4	47
mayo	34.6	27.62	11.03	19.54	17.87	7.23	--	254.29	545.95	53.1	176.4	115.35
junio	80.2	27.04	12.01	19.56	0	0	--	272.85	544.44	62.58	147	144.62
julio	10.2	26.5	11.42	19.12	6.58	2.38	--	263.14	572.7	64.79	165.1	163.25
agosto	36	25.83	11.6	18.79	17.95	7.79	--	297.91	568.08	64.88	170.8	180.8
septiembre	89	23.61	13.48	17.68	13.16	5.08	--	281.31	499.32	79.17	118.7	139.3
octubre	34.4	23.72	10.21	16.64	16.49	6.45	--	245.72	39.55	75.39	9	11.35
noviembre	0	20.75	3.9	12.26	16.96	6.82	--	240.48	0	68.17	0	0
diciembre	14.2	21.17	3.71	12.39	22.03	8.4	--	190.5	0	64.43	0	0
2010												
enero	35.2	18.63	2.8	10.18	21.32	8.37	206.72	198.49	524.89	67.39	58	53.86
febrero	161.2	18.96	4.11	11.27	21.18	7.91	174.86	189.44	449.73	66.11	95.4	87.44
marzo	0	24.95	5.06	15.03	23.81	9.78	186.36	209.93	593.04	46.24	173.8	71.29
abril	20.6	26.59	7.53	17.62	22.37	8.94	207.71	200.97	575.36	50.83	175.8	109.48
mayo	8.8	29.53	9.99	20.12	22.53	8.11	241.04	250.29	573.41	51.31	192.3	124.2
junio	84	27.73	12.56	20.09	21.62	8.57	276.79	284.11	573.51	61.2	178.3	174.99
julio	113.8	22.89	14.13	17.9	17.7	7.62	279.49	272.68	460.67	80.01	120.6	138.9
agosto	63.4	23.85	12.64	17.96	17.44	7.54	301.56	300.39	548.97	75.94	144.2	163.23
septiembre	23.6	24.03	12.57	17.79	17.36	7.78	293.64	291.08	502.35	74.87	124.2	149.65
octubre	1.4	23.75	4.44	14.61	17.51	6.9	281.38	253.44	553.24	60.46	141.4	180.39

noviembre	0	22.71	1.35	12.34	17.45	6.43	261.28	250.13	534.01	53.27	127	152.31
diciembre	0	21.37	-2.59	9.72	17.62	6.52	290.1	289.73	508.2	46.03	122.7	151.93
2011												
enero	0.8	22.15	0.55	11.72	20.17	7.43	288.72	288.75	514.9	48.4	127.9	123.27
febrero	0	24.55	2.53	14.22	21.68	8.49	288.76	288.8	555.55	42.24	141.7	64.12
marzo	1.8	26.83	3.99	16.35	20.76	8.18	288.71	288.75	603.17	38.63	185.8	46.85
abril	1.8	29.77	9	20.37	20.26	7.39	288.71	288.7	594.3	37.25	193.6	77.63
mayo	2.4	30.57	11.02	21.28	21.6	8.32	288.7	288.7	582.58	43.36	204.6	110.75
junio	42.4	26.76	11.52	19.28	21.85	9.47	288.7	288.7	529.18	60.8	171.3	106.57
julio	82.8	24.07	13.3	18.09	21.82	9.71	279.51	280.64	473.16	72.66	133.5	155.15
agosto	32.2	25.94	12.15	18.84	21.45	8.95	194.5	194.52	567.74	66.81	167.9	175.2
septiembre	28.2	23.83	9.3	16.86	18.17	7.66	194.53	194.59	556.26	65.98	144	152.78
octubre	19.8	22.45	5.9	14.41	17.31	7.13	100.83	116.76	530.89	64.45	132.1	143.69
noviembre	0.2	22.71	2.72	13.15	16.67	6.83	38.93	43.58	491.47	58.09	115.5	157.95
diciembre	0	22.87	2.24	12.45	19.35	7.78	41.03	45.26	478.5	56.28	116.2	171.14
2012												
enero	9.8	21.09	2.25	11.81	19.55	8.33	--	47.26	456.14	53.71	111.2	156.83
febrero	33.8	20.85	6.21	13.29	19.83	8.49	--	61.33	412.19	67.42	93.9	131.91
marzo	8.8	25.72	5.54	16.3	21.35	8.56	--	62.06	581.21	49.69	171.2	127.75
abril	0	6.95	1.91	4.76	16.71	6.81	--	--	144.99	7.65	46.3	0

mayo	0	28.51	10.12	19.94	62.88	25.88	--	201.55	578.52	47.01	151.5	0
junio	22.2	26.9	11.81	19.13	69.93	27.34	--	191.71	534.08	61.79	142.3	26.96
julio	104	23.97	12.87	17.85	73.59	31.38	--	186.5	520.1	73.3	99.3	61.31
agosto	97.8	23.66	11.88	17.46	37.5	13.31	--	--	495.09	75.78	59.1	48.57
septiembre	82	23.92	10.69	16.91	0	0	--	--	509.34	74.29	0	0
octubre	8.2	25.1	6.86	16.18	0	0	--	--	552.23	64.16	0	0
noviembre	17	21.22	5.61	13.29	0	0	--	--	453.2	71.71	0	0
diciembre	0	22.34	1.61	12.24	0	0	--	--	441.95	55.12	0	0
2013												
enero	5.2	20.89	3.27	11.93	0	0	--	--	433.12	58.11	0	0
febrero	0	25.52	2.65	14.69	0	0	--	--	567.05	42.73	0	0
marzo	0	23.96	3.34	14.02	0	0	--	--	557.94	44.23	0	0
abril	0	28.94	7.48	19.13	0	0	--	--	604.17	32.42	0	0
mayo	0	28.94	7.48	19.13	0	0	--	--	604.17	32.42	0	0
junio	96	26.26	12.27	19.08	0	0	--	--	537.28	65.18	0	0
julio	77.2	24.92	11.93	18.12	0	0	--	--	522.83	71.18	0	0
agosto	19.6	24.85	11.47	18.01	0	0	--	--	528.98	68.18	0	0
septiembre	109.4	23.48	13.12	17.36	0	0	--	--	422.48	80.19	0	0
octubre	67.8	23.87	8.75	16.13	0	0	--	--	498.42	73.5	0	0
noviembre	61.4	21.02	7.67	13.5	0	0	--	--	427.21	78.22	0	0

diciembre	38.8	20.27	3.52	11.37	0	0	--	--	405.05	70.11	0	0
2014												
enero	9.8	19.97	0.33	10.01	0	0	--	--	492.09	65.11	0	0
febrero	0	25.64	1.71	14.43	0	0	--	--	548.68	47.52	0	0
marzo	0.8	3.28	0.58	1.88	0	0	--	--	68.19	7.46	0	0
abril	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
mayo	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
junio	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
julio	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
agosto	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
septiembre	0	0	0	0	0	0	--	--	0	0	0	0
octubre	0	4.35	0.32	2.47	0	0	--	--	93.21	12.03	0	0
noviembre	14.6	21.95	4.27	12.6	0	0	--	--	434.36	70.96	0	0
diciembre												
2015												
enero	44.8	26.13	0	1	23.29	14.28	--	--	0	1	0	0
febrero	488.8	25.7	0	1.08	24.32	15.1	--	--	0	1	0	0
marzo	838.6	25.37	0	1.4	24.9	16.32	--	--	0	1	0	0
abril	1214.5	30.39	0	1.6	28.98	19.48	--	--	0	1	0	0
mayo	568.5	32.45	0	1.84	29.45	20.74	--	--	0	1	0	0

junio	603.7	30.51	0	1.82	28.06	20.68	--	--	0	1	0	0
julio	1190.6	27.46	4.98	15.22	26.98	19.39	--	--	0	1	0	0
agosto	846	25.55	4.8	13.9	28.08	19.92	--	--	0	1	0	0
septiembre	257.5	24.41	7.5	13	47.8	17.11	--	--	376.2	51.03	90	106.59
octubre	38.4	24.03	10.07	16.58	14.39	4.29	--	48.31	441.51	73.21	103.2	137.3
noviembre	0.2	23.91	8.09	15.48	17.9	5.84	--	54.79	451.87	72.61	104.5	141.82
diciembre	2	22.1	3.98	12.75	2.18	0.95	--	99.03	418.36	61.51	6.5	13
2016												
enero	7.4	20.93	0.95	10.68	0	0	--	106.32	467.34	53.8	0	0
febrero	0	22.53	0.13	11.75	0	0	--	68.28	522.12	48.92	0	0
marzo	39.2	24.47	5.55	15.31	0	0	--	116.1	530.07	50.51	0	0
abril	15.4	27.71	8.75	18.45	0	0	--	98.95	523.15	43.39	0	0
mayo	67	30.17	11.29	20.72	14.4	4.31	--	87.3	553.23	53.19	120.6	115.14
junio	36.4	25.7	12.77	18.8	21.64	7.21	--	60.21	492.39	67.45	144.6	154.28
julio	55.4	25.51	12.53	18.4	20.8	6.67	--	59.79	478.49	71.02	140.8	145.28
agosto	100.2	24.94	13.52	18.54	19.88	6.54	--	79.6	435.91	73.13	134.3	139.54
septiembre	88.6	23.89	11.85	17.57	18.63	6.93	--	50.51	515.21	73.56	130.4	152.75
octubre	10	22.76	8.81	15.6	19.63	6.55	--	47.02	501.53	73.25	119.6	157.95
noviembre	0.42	20.1	7.01	13.11	18.79	7.16	--	62.44	382.45	76.28	2.786	4.334
diciembre	0.05	22.66	4.2	13.39	19.57	6.72	--	89.58	442.65	65.03	3.473	5.268

2017												
enero	0	22.87	1.38	12.13	19.81	6.46	111.54	103.38	473.74	49.81	117.7	170.45
febrero	0	24.3	3.36	14.56	20.75	6.88	104.46	100.29	531.51	45.43	132.4	138.36
marzo	13.8	24.73	6.11	15.9	23.76	7.91	94.86	74.71	543.63	53.23	160.5	128.69
abril	25.2	27.63	7.42	17.96	24.5	8.8	91.45	95.32	565.31	42.59	179.6	84.94
mayo	4.6	30.11	11.01	21.2	21.74	6.37	78.19	92.14	537.41	46.87	179.5	167.62
junio	24.2	27.74	13.03	20.25	24.79	8.23	67.32	56.99	508.58	58.77	167.6	136.89
julio	68.6	24.75	12.96	18.42	23.25	8.3	30.55	40.65	497.67	69.54	148.3	162.09
agosto	45.2	25.99	12.63	19.1	19.92	7.69	16.59	25.09	523.42	67.2	152.6	166.68
septiembre	3.4	23.15	11.97	17.13	17.86	6.7	11.84	14.6	443.27	75.54	106.3	134.65
octubre	36.8	22.37	8.95	15.3	16.09	5.19	3.82	4.69	466.45	75.67	100.2	144.52
noviembre	0	23.51	2.7	13.3	17.07	5.64	2.18	3.11	530.54	60.41	114.9	167.75
diciembre	0	22.06	1.23	11.37	17.7	5.39	2.82	3.71	448.4	59.38	97.7	146.82

Fuente: SAGARPA, 2018, (* Acumulado, ^ promedio).

[Redacted]
 [Redacted]ología
 [Redacted]
 [Redacted]

Características litológicas del área: Según la base de datos estadísticos del SNIARN el tipo roca que predomina es ígnea inclusiva (granito, 0.4%); ígnea extrusiva (creolita-toba ácida 42.4%, basalto 12.2%, creolita 4.9%, toba ácida 1.6%, andesita 0.9%, y riolacita 0.5%); sedimentaria (arenisca-conglomerado 3.4%, lutita-arenisca 1.4%, caliza-lutita 1.2%, caliza 1.1%, arenisca 0.5% y conglomerado 0.2%); metamórfica (esquisto 0.5%) y suelo (aluvial 27.9%). Geológicamente corresponde al período Neogeno 55.5%, Cuaternario 16.1%, Cretácico 2.6%, Triásico 0.5%, y Terciario 0.4%.

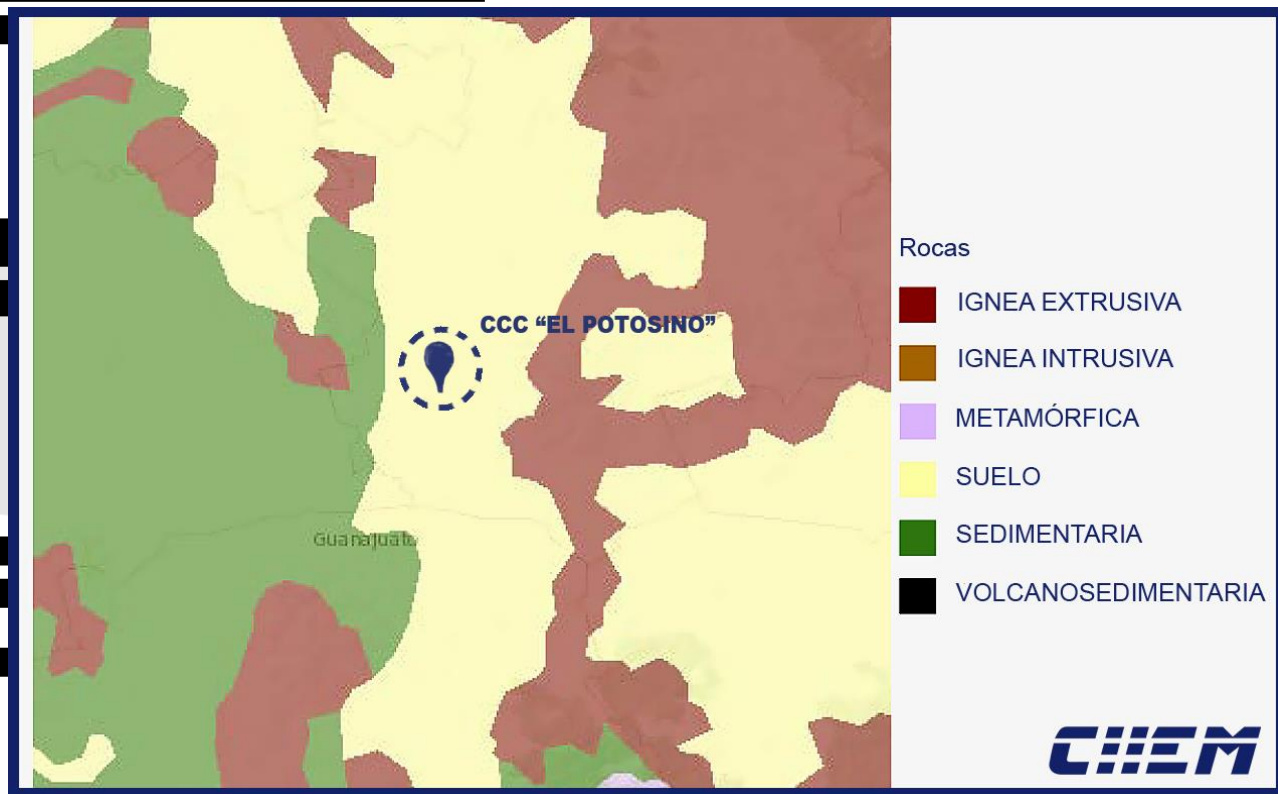


Figura IV-7. Características litológicas del área de estudio

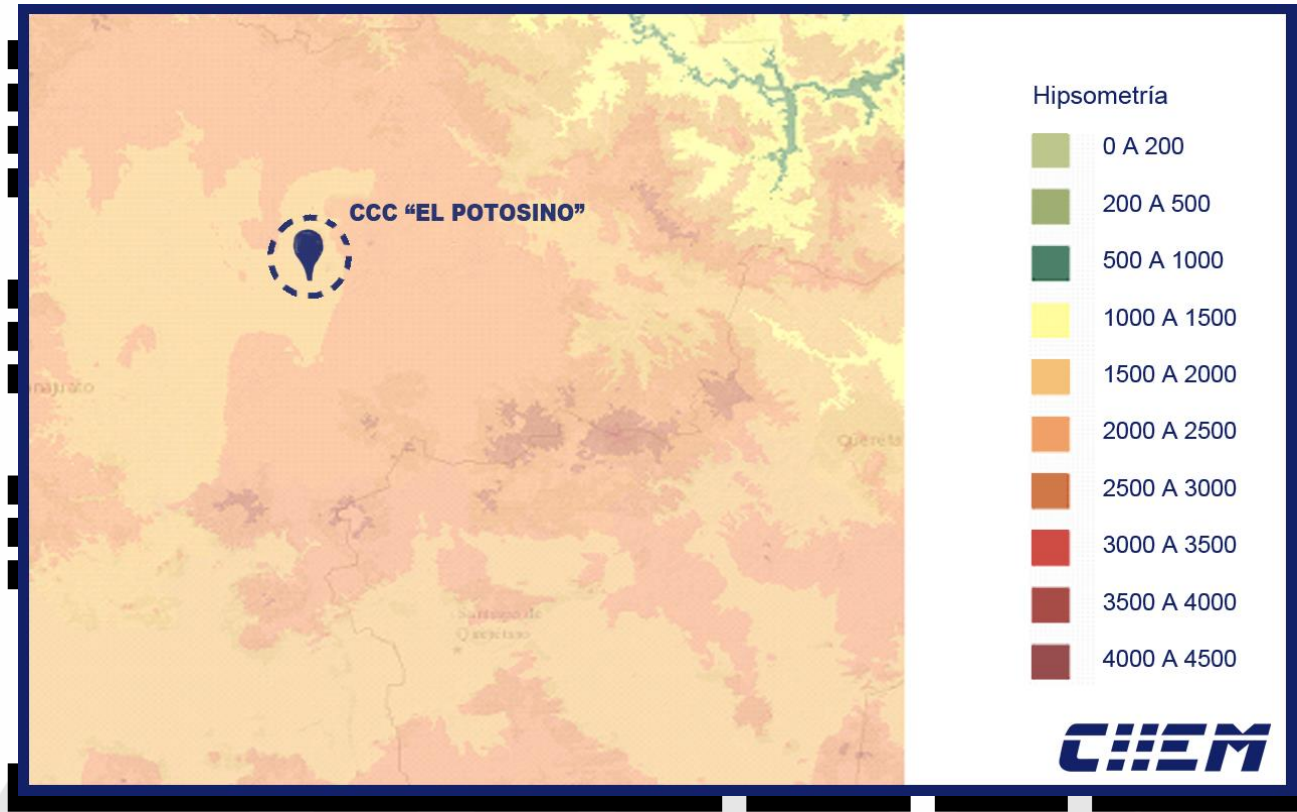
Características geomorfológicas del área: El municipio de San Luis de la Paz se localiza en la provincia Meseta del Centro (96.6%), y Sierra Madre Oriental (6.4%), dentro de la [Redacted] de las llanuras y sierras del norte de Guanajuato (93.6%) y Carso Huasteco (6.4%), junto con los municipios Dolores Hidalgo y de San Diego de la Unión, Dr. Mora, San José Iturbide, San Miguel de Allende, Santa Catarina, Tierra Blanca y San Felipe. El sistema de topofomas comprende la Sierra alta escarpada (44.5%), llanura aluvial de piso

rocoso o cementado (18.8%), Meseta basáltica con cañadas (14.6%), Llanura aluvial (6.3%), Sierra baja escarpada (7.7%), Llanura aluvial con conífero (6.1%).

La central de ciclo combinado presenta la misma fisiología (Figura IV-10), no presenta ningún peligro geomorfológico (Figura IV-8) y según con la base de datos del SNIARN la planta de cogeneración se ubicará en un rango de 1500 y 2000 metros sobre el nivel del mar (Figura IV-9).



Figura IV-8. Peligros geomorfológicos del área.



[Redacted text block]

[Redacted text block]



[Redacted] para el fotograma del área de estudio.

[Redacted]

[Redacted]

Características de relieve: El Sistema Ambiental en donde se desarrollará el Proyecto se localiza dentro de la provincia geológico-histórica del Altiplano Mexicano (Figura IV-10), se caracteriza por encontrarse situada en promedio a 2010 metros sobre el nivel del mar (Figura IV-9). Esta limitada por las dos grandes sierras de México, la Oriental y la Occidental.

El Área en donde se pretende construir la planta de cogeneración no presenta terreno accidentado (Figura IV-11), se encuentra localizada en un valle, las elevaciones más cercanas al predio son el Cerro el Quijay con 2400 msnm, Cerro El Pelón con 2500 msnm, Cerro la Culebra con 2200 msnm, y el Cerro La Angelina con 2300 msnm todos ubicados hacia el este.

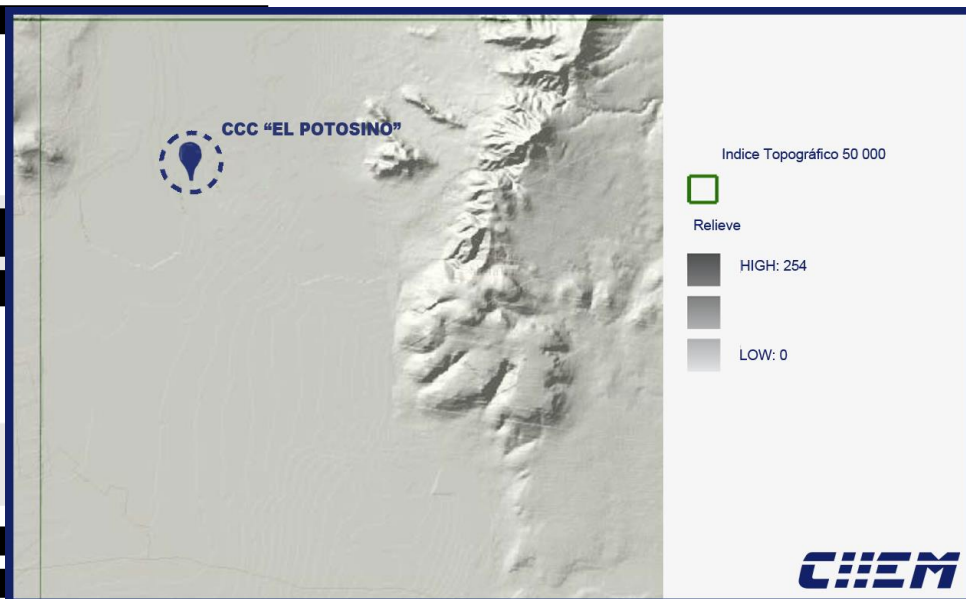


Figura IV-11 Modelo Digital del Terreno.

Presencia de fallas y fracturamientos: De acuerdo con el Atlas de Riesgo del Estado de Guanajuato y la carta Geológico-Minera F14C45 elaborado por el Servicio Geológico Mexicano, escala 1: 50,000 elaborada en 2008 (Anexo Cartográfico) el predio donde se llevará a cabo el Proyecto “EL POTOSINO” no existen fallas o fracturas (Figura IV-12). Sin embargo, se detecta en la zona centro una falla geológica, la que atraviesa la ciudad de Sur a Norte y tiene una continuidad que pasa entre las calles de Allende, Rayón, Hidalgo, Manuel Guerrero, Luis H. Ducoing

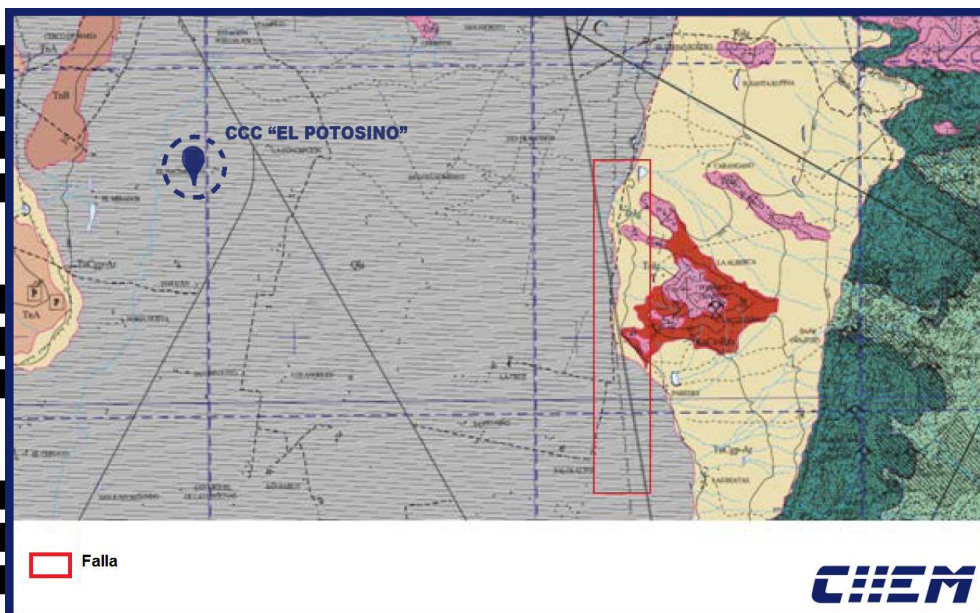


Figura IV-12. Segmento de la carta Geológico-Minera F14C45

se localiza en el territorio de la República Mexicana, en una Zona B (CENAPRED, 2000)

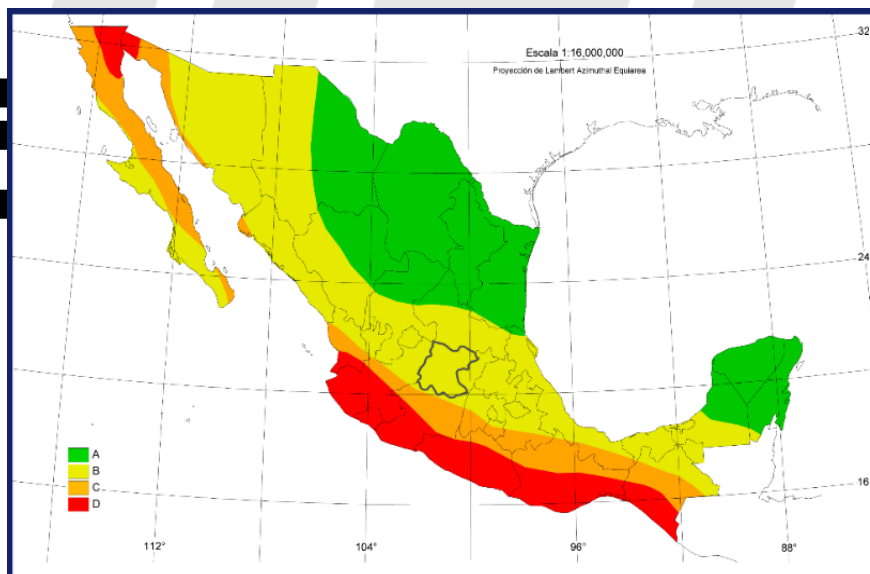


Figura IV-13. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

c) Suelos

En el Sistema Ambiental predominan los suelos tipo Feozem. En el Área de Afectación del Proyecto predominan los suelos tipo Vertisol pélico (Figura IV-14). Las características de los suelos se describen a continuación:

Feozem: son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de temporal y perennales. Son suelos con superficie oscura, de consistencia suave, rico en materia orgánica y nutrientes sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión. En el Sistema Ambiental la unidad dominante es Feozem háptico

- Vertisol: suelos arcillosos al menos dentro de los primeros 50 cm de profundidad, se presentan grietas como característica general desde la superficie hacia abajo en temporada seca. En temporadas de lluvia el tránsito por este tipo de suelo es complicado sobre brechas sin recubrimiento. El Área de Afectación del Proyecto se encuentra sobre este tipo de suelo, la asociación presente es: Vertisol pélico + Feozem háptico + Feozem lúvico con textura gruesa

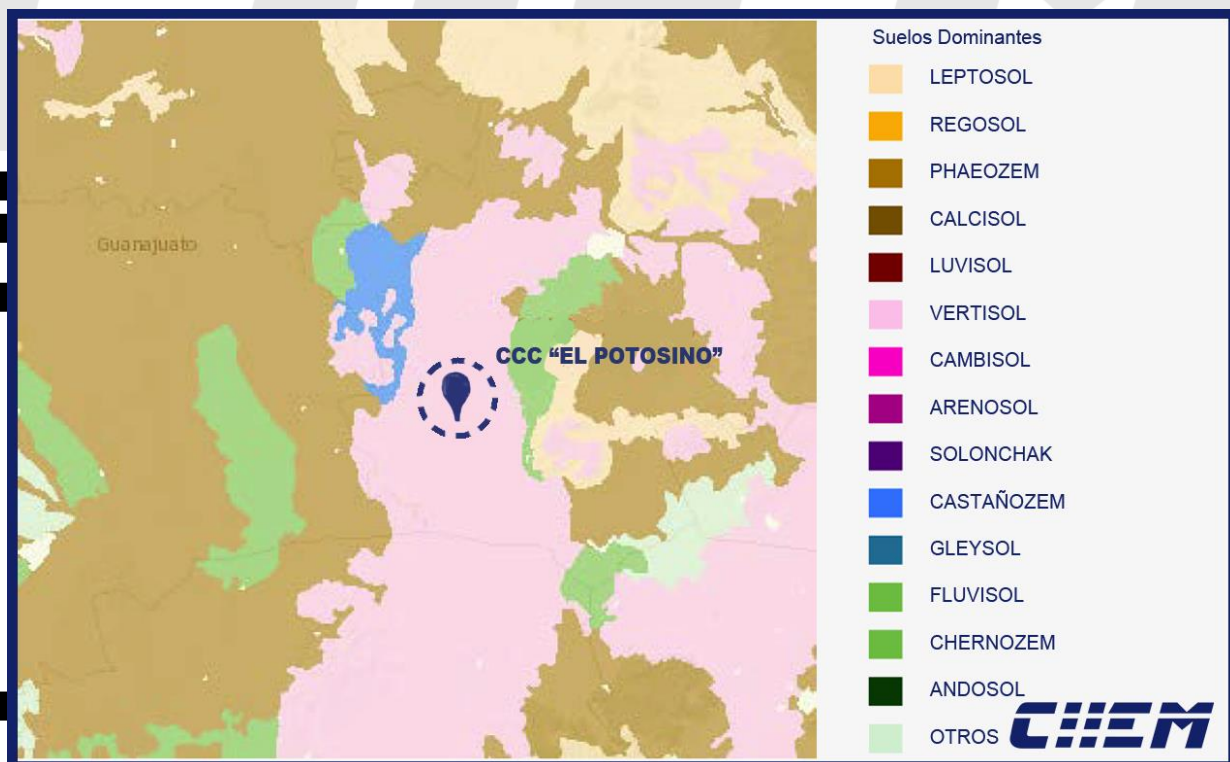


Figura IV-14. Suelos dominantes en el área de estudio.



Figura IV-15. Textura del suelo en el área de estudio.

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos:

El Sistema Ambiental en el que se pretende construir la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO” comprende dos acuíferos, Xichú Atarjea y Valle de Laguna Seca, en este último se localizará el proyecto.

El acuífero Valle de Laguna Seca se encuentra constituido por materiales volcánicos la mayoría permeables, que permiten la infiltración y almacenamiento de agua en el subsuelo. El agua se infiltra tanto en las estribaciones de las elevaciones topográficas como sobre el valle y se establece un flujo en dirección al centro del mismo, donde es extraída a través de un gran número de pozos. Originalmente el flujo presentaba una salida en forma de excedentes de agua subterránea de oriente a poniente a la altura de la presa de La

Cebada. Sin embargo, actualmente debido al abatimiento de los niveles piezométricos ocasionados por la extracción de agua en el valle de San José Iturbide-Dr. Mora se ha formado un cono piezométrico que provoca una independencia entre el acuífero de Laguna Seca y el de San José Iturbide.

Descripción técnica del acuífero Laguna Seca.

ACUÍFERO	DATOS HISTÓRICOS			RANGO DE PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO (m)		RANGO DE ABATIMIENTO PROMEDIO ANUAL	
	MUNICIPIO	PROFUNDIDAD(m)	AÑO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
LAGUNA SECA	SAN LUIS DE LA PAZ	33	1978	35.0	176.0	1.0	2.7

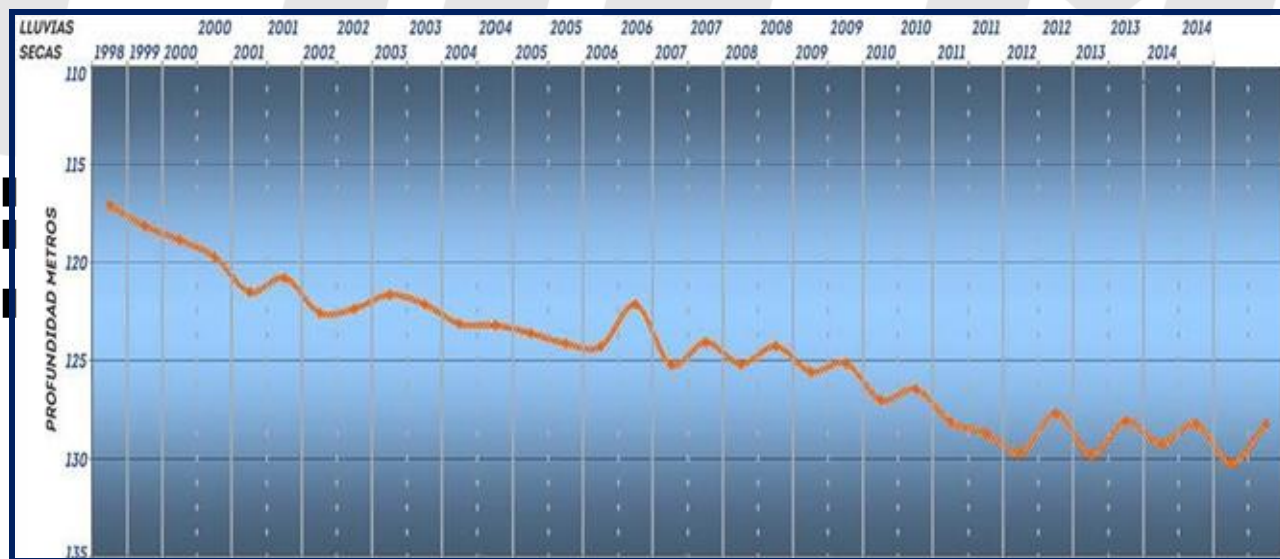


Figura IV-16. Hidrógrafo 1988-2015 del Estado de Guanajuato (Fuente: http://agua.guanajuato.gob.mx/disponibilidad_2.php#pozos).

Hidrología superficial: De acuerdo a los datos de INEGI el Sistema Ambiental se encuentra en dos regiones hidrológicas. La porción Centro, Sur, Oeste y Noroeste drenan hacia la región hidrológica No. 12 dentro de la Cuenca “Río Laja” (RH-12-H), comprendiendo la Subcuenca Río Laja-Peñuelitas (RH-12-Ha). En tanto que la otra porción drena hacia la región 26 y comprende la Cuenca del Río Taquín (RH-26-C), la Subcuenca del Río Santamaría (RH-26- C-i), la Cuenca del Río Moctezuma (RH-26-D) y la Subcuenca

El área en donde se pretende realizar la construcción de la Central de Ciclo Combinado se localiza en una cuenca endorreica, en donde anteriormente se formaba una laguna, la cual se ha secado por la desviación y por la construcción de bordos de los afluentes.

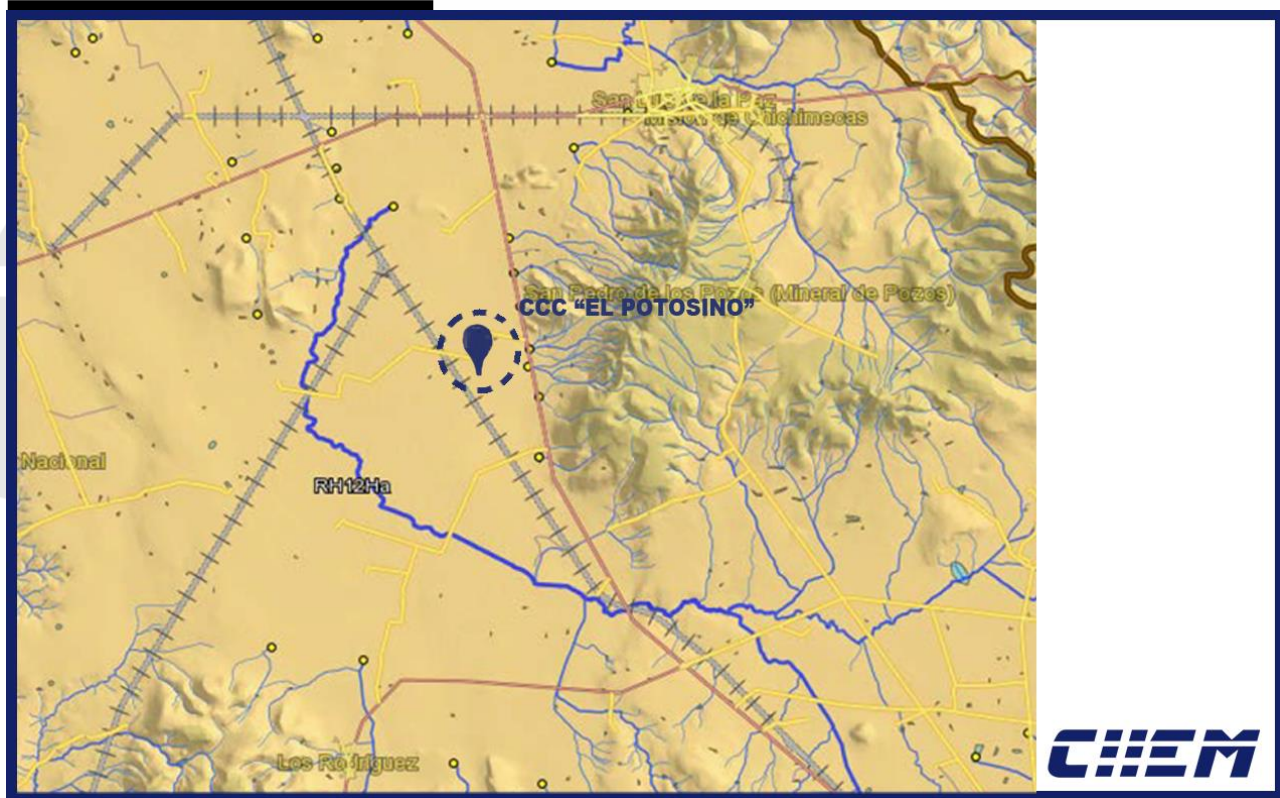


Figura IV-17.Regiones hidrológicas del área de estudio.

En el área de estudio solo existen arroyos intermitentes, que concentran sus escurrimientos en el área de Pozo Blanco y Laguna Seca al noroeste del predio donde se pretende construir la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”, no existen ríos ni cuerpos de agua permanentes. Uno de los principales arroyos es el Boso que recibe las aguas del Barbellón, existen dos presas las Adjuntas y la Encina. El río Manzanares es el

más notable; al norte se encuentra el río Santa María, que en un corto trecho sirve de límite con el Estado de San Luis Potosí, además existen numerosos bordos que solo tienen agua en la temporada de lluvias y son utilizados para fines agrícolas.

Hidrología subterránea: El Área de Afectación del proyecto se localiza en una unidad geológica consolidada con posibilidades altas de almacenamiento de agua y está conformada principalmente por areniscas, asociación de areniscas-conglomerados y depósitos aluviales y lacustres.

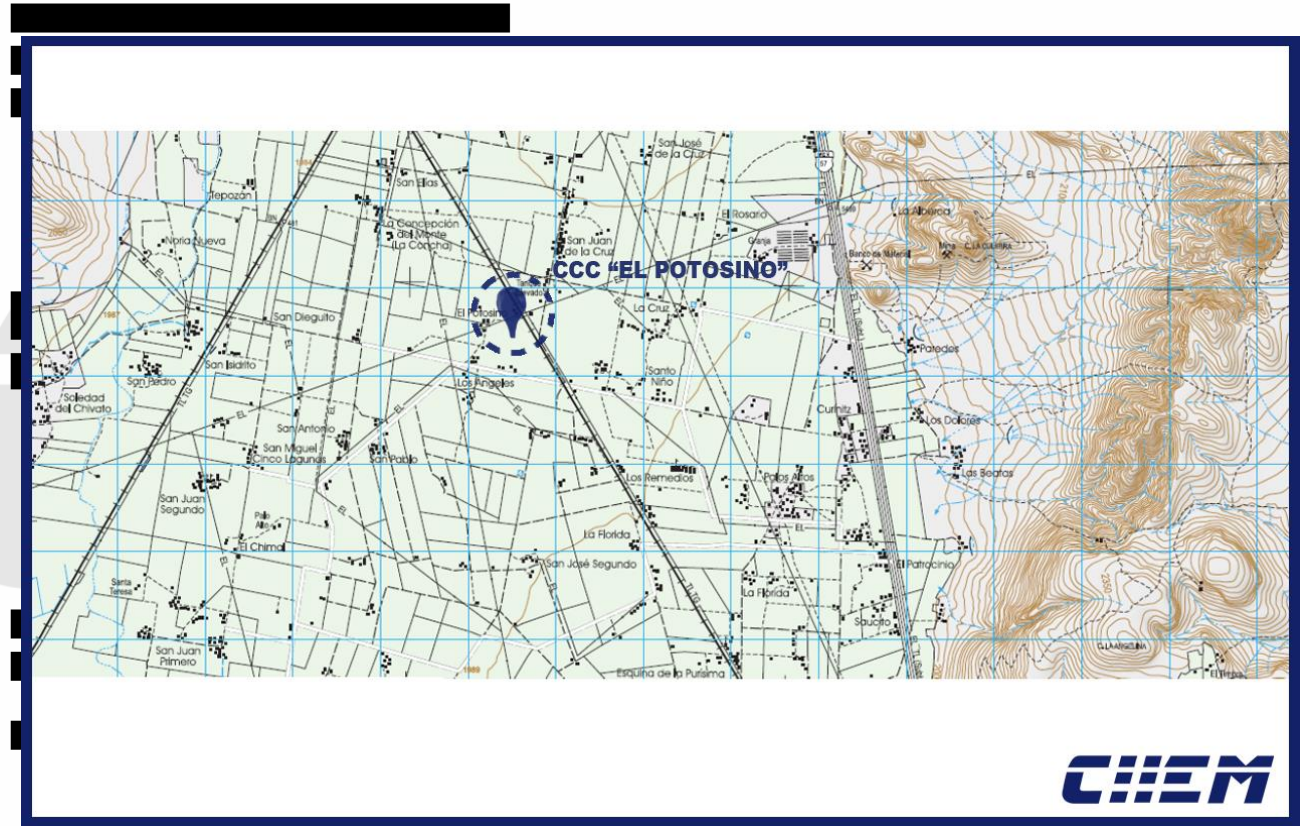


Figura IV-18. Carta topográfica esc. 1:50 000

IV.2.2. Aspectos bióticos

Vegetación terrestre

Según SEMARNAT el ecosistema terrestre que está presente en el área de estudio, y en el cual INEBRI pretende construir la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”, presenta una formación vegetal primaria de pastizal natural, en la cual dominan herbáceas y principalmente gramíneas (pastos, zacates o graminoides).

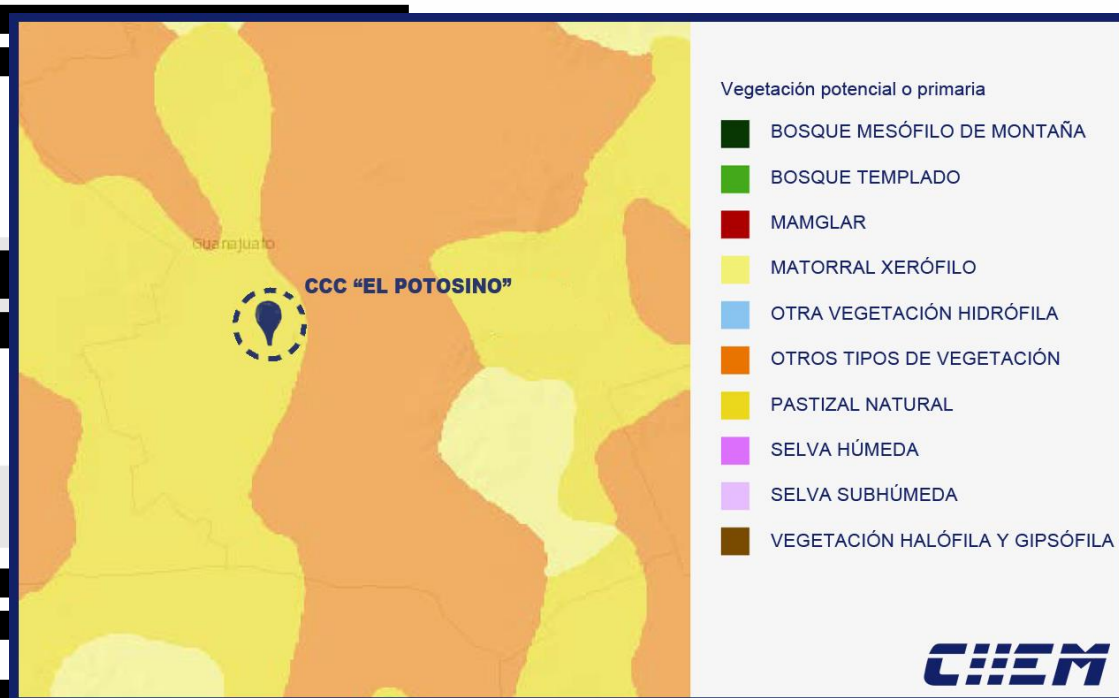


Figura IV-19. Vegetación primaria en el área de estudio.

En el sistema ambiental existen diferentes tipos de vegetación, al norte en las zonas más altas se localizan los bosques de pino-encino con algunas áreas de matorrales y pastizal inducido, hacia el centro se encuentra una franja de pastizal natural y al sur en las áreas con menor altitud predomina la agricultura de temporal de riego y pastizales inducidos y algunas áreas de matorral.

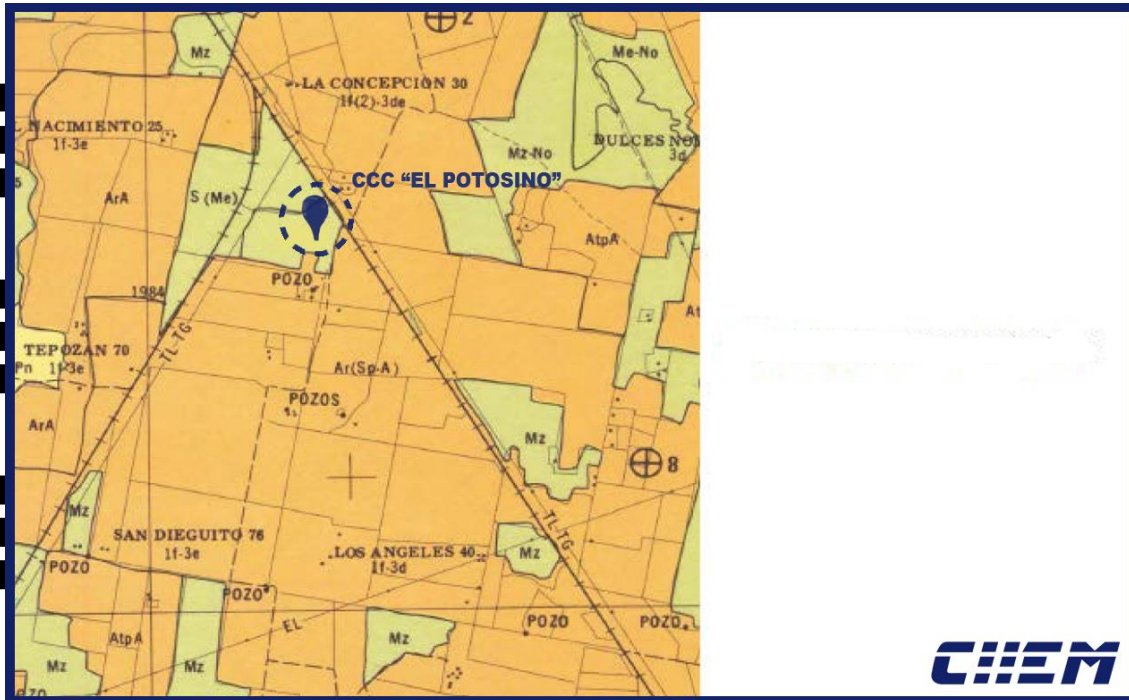


Figura IV-20. Carta de uso de suelo 1: 50 000

En el área de afectación del proyecto el matorral subinertese encuentra como una comunidad abierta con escaso estrato herbáceo, que deja al descubierto la mayor parte del suelo, se encuentra en altitudes que van de 1985 a 2300 msnm y se ubica al noroeste cubriendo el lomerío Los Cerritos, al este del predio en los cerros Quijay, La Tinaja, El Águila, Pelón y la Culebra. En estos sitios es posible encontrar *Myrtillocactusgeometriza* (carambulo), *Opuntia sp* (nopal), *Pachycereusmarginatus* (organo), *Jatropha dioica* (huizache), *Acacia farnesiana* (huizache), *Prosopislaevigata* (mezquite), *Yuccafilifera* y *Agave lechugilla* (lechuguilla).

Los manchones de matorral que se localizan intercalados con áreas agrícolas se encuentran perturbados, el número de especies registradas son menores y las familias características son cactáceas con las especies *Opuntia imbricata* (cardón), *Opuntia robusta* (taponas), *Opuntia cantabrigiensis* (cuijo o cuija) y la familia *Fabaceae* con las especies *Acacia farnesiana* (huizache) y *Prosopislaevigata* (mezquite), también es posible encontrar *Agave lechugilla* (lechuguilla).

De acuerdo con datos del INEGI, el uso de suelo y vegetación en el área zona de estudio es agricultura de riego (Figura IV-21).

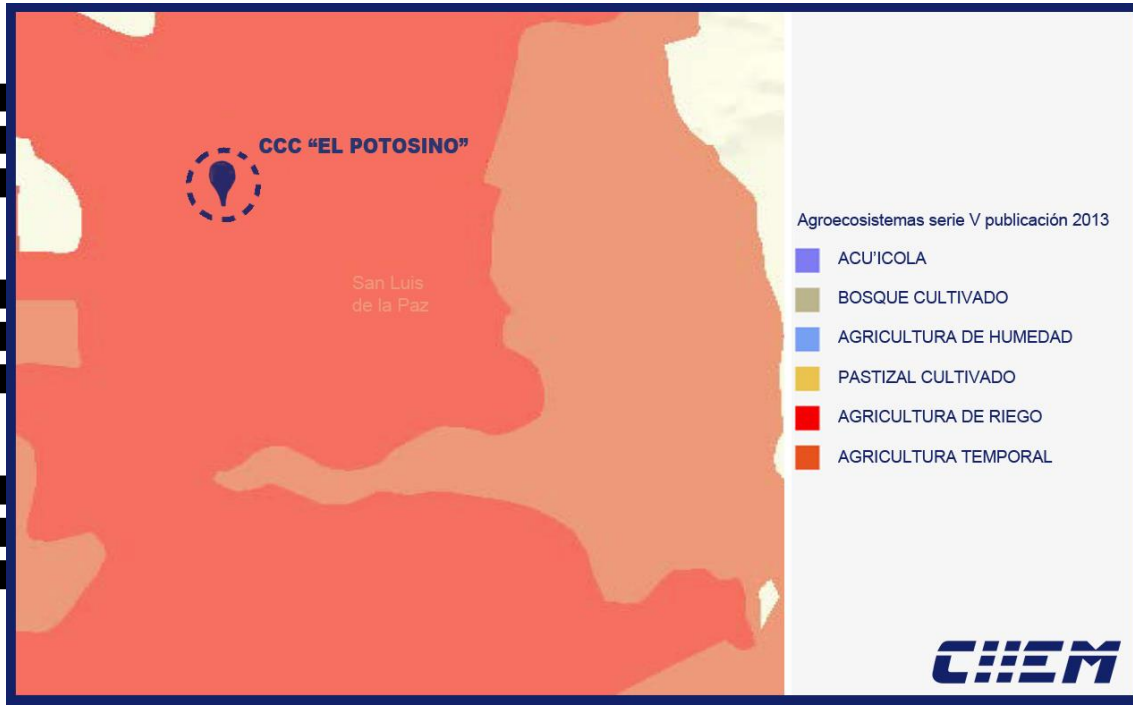


Figura IV-21. Agrosistema del área de estudio.

Especies vegetales en estatus de conservación



Figura IV-22. Vegetación existente en el perímetro del predio 1 de 2.

En el sistema ambiental se tienen registros de la presencia de una especie en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Echinocactus platyacanthus* (biznaga), las cuales no se encontraron dentro del predio en donde se desarrollará el proyecto de Ciclo Combinado "EL POTOSINO".



Figura IV-23. Vegetación existente en el perímetro del predio 2 de 2.

b) Fauna

En el área de estudio prácticamente la vegetación natural fue eliminada para el establecimiento de zonas agropecuarias y/o se encuentra muy perturbada, por lo que respecta a el predio en donde se pretende construir la central de ciclo combinado la fauna nativa fue desplazada o eliminada por las modificaciones realizadas para la adecuación de uso agrícola en años anteriores.

Las especies de fauna silvestres que aún existen son aquellas resistentes a la perturbación y utilizan como refugio los relictos de vegetación que se encuentran en los lomeríos. Entre las especies reportadas de pequeños mamíferos están tlacuaches, (*Didelphis virginiana*), armadillos (*Dasyponovemcinctus*) liebres (*Lepus callotis*), conejos (*Sylvilagus audubonii*) y ardillas (*Spermophilus mexicanus* y *variegatus*), tuzas (*Pappogeomys*), zorrillo

(*Mephitis macroura*) y varias especies de ratones (*Peromyscus* sp. y *Neotoma* sp.), también es frecuente encontrar murciélagos de los géneros *Myotis* sp. y *Macrotus* sp.

Entre las especies de aves las más comunes son la paloma aliblanca (*Zenaida asiática*) propia del matorral y el mezquite, zanate (*Quiscalus mexicanus*), golondrinas (*Ammodramus* sp.), *umbina inca*), mosquero cardinalito (*Pyrocephalus rubinus*), *gularis*) y cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*).

Entre las especies más abundantes están las lagartijas del género *Crotaphytus*, la lagartija espinosa (*S. variabilis*) y la lagartija de *Cnemidophorus*. También es factible encontrar algunas serpientes de la especie *Cnemidophorus gularis*, *Lampropeltis triangulum* y *Masticophis* sp.

Especies de fauna en estatus de conservación

En el predio donde se desarrollará el proyecto de Ciclo Combinado “EL POTOSINO” no existen especies de fauna en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2 Paisaje

El Centro de Investigación Interdisciplinario del Estado de México (CIEM) evaluó la calidad de paisaje en el área de estudio abarcando los siguientes criterios de evaluación:

Tabla IV.3. Criterios de evaluación del paisaje.

Criterios	Calificación	Sustento
Visibilidad	Media	El proyecto "EL POTOSINO" se localizará en un valle por lo que se puede observar desde varios puntos.
	Baja	Predominan las áreas agropecuarias y la vegetación natural ha sido sustituida casi en su totalidad quedando algunos relictos en los lomeríos
Fragilidad	Baja	Por ser una zona plana y con actividades agropecuarias el paisaje tiene una capacidad baja para absorber los cambios que se pueden producir.
Frecuencia de la presencia humana	Baja	La frecuencia de personas en el área del proyecto es relativamente baja, debido a que solo existen pequeñas localidades.
Singularidades paisajísticas	Baja	Existen algunos relictos de vegetación natural en los lomeríos que rodean el área en donde se desarrollará el proyecto. No existen singularidades paisajísticas.

IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Demografía

La Población total del municipio de San Luís de la Paz registrada en el II Censo de Población y Vivienda 2005 es de 101,370 personas, de las cuales 47,615 son hombres y 53,755 son mujeres.

Cabe destacar que el municipio de San Luís de La Paz cuenta con el mayor porcentaje de habitantes de lengua indígena del Estado de Guanajuato, el 1.76% de la población mayor de 5 años es de habla indígena. La tasa de crecimiento en el periodo 1990-2010 es de 1.8 por arriba de la registrada a nivel estatal que para el mismo periodo fue de 1.5.

[Redacted]

[Redacted] Censos anuales generales de San Luis de La Paz

Crecimiento de la Población del Municipio de San Luis de La Paz 1950-2005.			
Año	Población	Año	Población
1950	29,473	1995	90,441
1960	35,010	2000	96,729
1970	35,954	2005	101,370
1980	53,469	2010	115,659

[Redacted] VIII, IX, X y XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990. INEGI Guanajuato, Resultados Definitivos: Tabulados Básicos. Censo de Población y Vivienda 1995. INEGI Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa, Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y vivienda 2000.

[Redacted] etran 450 localidades con una población total de 69 658 habitantes según el Censo de Población y Vivienda 2005.

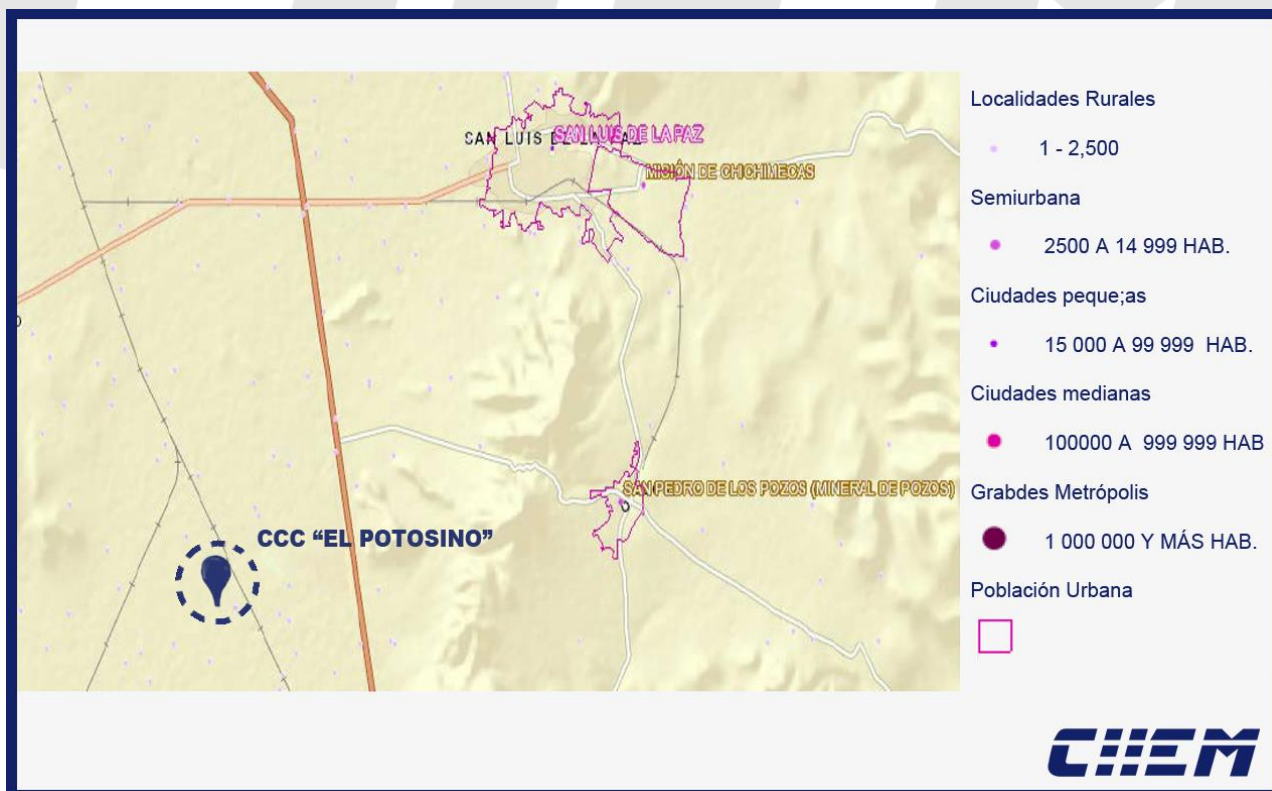


Figura IV-24. Localidades y poblaciones cercanas al proyecto.

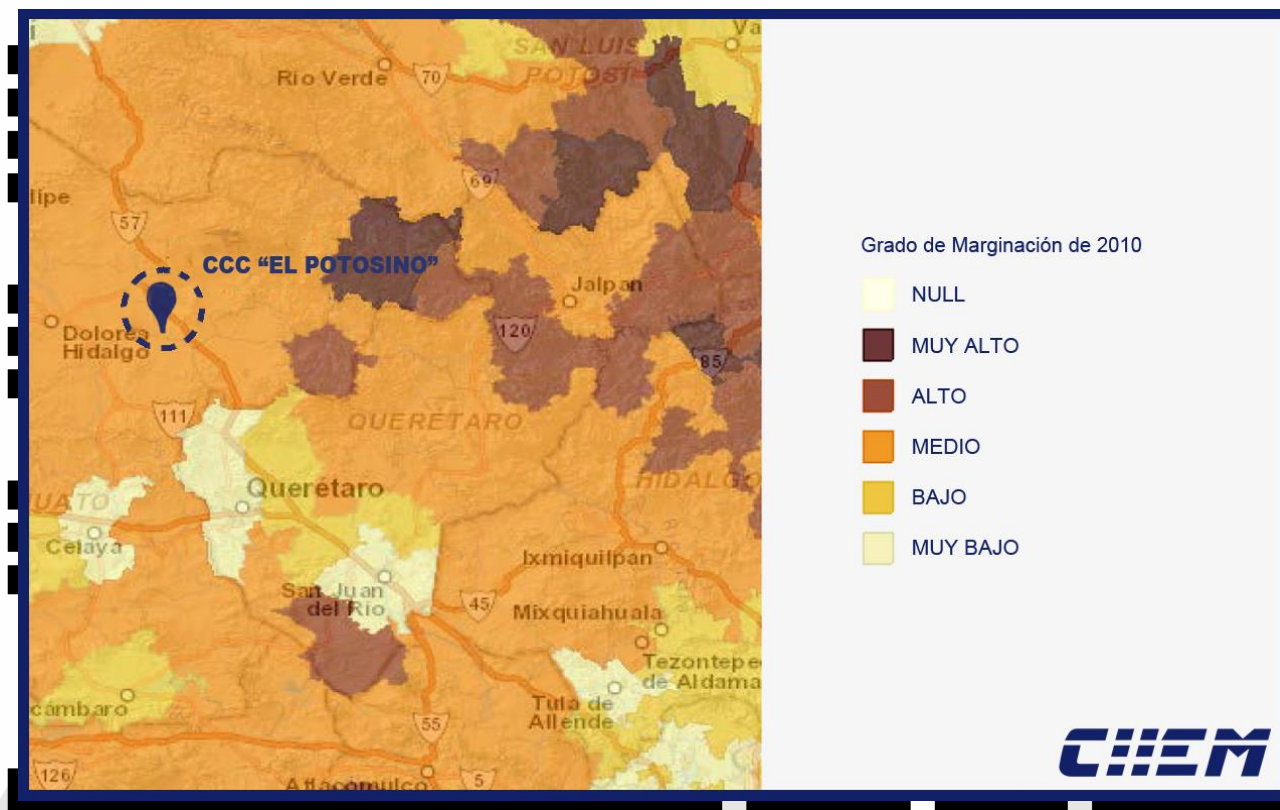
[REDACTED]

CONAPO define la marginación social como un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo. Para el desarrollo adecuado de las personas es relevante los servicios educativos que proporcionan la escolaridad, que al no darse con suficiente cobertura propician el analfabetismo, uno de los principales indicadores de marginación social; resultan también importantes los ingresos económicos y otros aspectos dados por la dispersión de los asentamientos humanos, lo cual implica el establecer las obras de infraestructura básica para las localidades.

La medición de la pobreza por ingresos en México es llevada a cabo por el Consejo [REDACTED] Política de Desarrollo Social (CONEVAL) a partir del ingreso corriente per cápita y basada en la metodología de línea de pobreza. Se define en tres niveles.

1. Pobreza alimentaria: incapacidad para obtener una canasta básica alimentaria, aún si se hiciera uso de todo el ingreso disponible en el hogar para comprar sólo los bienes [REDACTED]
2. Pobreza de capacidades: insuficiencia del ingreso disponible para adquirir el valor de la [REDACTED] gastos necesarios en salud y en educación, aun dedicando el ingreso total de los hogares nada más para estos fines.
3. Pobreza de patrimonio: insuficiencia del ingreso disponible para adquirir la canasta alimentaria, así como para realizar los gastos necesarios en salud, vestido, vivienda, transporte y educación, aunque la totalidad del ingreso del hogar sea utilizado exclusivamente para la adquisición de estos bienes y servicios.

El grado de marginación según la base de datos del SNIARN el área de estudio en la que NEBRI pretende construir la Central de Ciclo Combinado es medio (Figura IV-25).



Grado de marginación del área de estudio

San Luis de la Paz es el cuarto municipio con más localidades del estado, en el año 2005 CONAPO contabilizó un total de 301 localidades cifra sólo por debajo de Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende, Pénjamo y León. De estas localidades 73 fueron señaladas como de muy alta marginación, en las que vivían 7,765 personas, lo que lo convierte en el municipio con la mayor cantidad de población con carencia de servicios públicos básicos; 100 localidades fueron señaladas como de "Alta Marginación", en las que habitaban 36,807 personas, lo que lo situó en el 5º lugar estatal en población en alta marginación.

Tabla IV.5. Indicadores socioeconómicos del municipio de San Luis de La Paz, 2010.

Indicador	San Luis de la Paz	Guanajuato
Grado de marginación	Medio	Bajo
Población total, 2010	115 656	5 486 372
Total de Hogares y viviendas particulares habitadas	24 211	1 266 772
Tamaño promedio de los hogares (personas)	4.8	4.3
Hogares con jefatura femenina	6 355	302 566
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años	6.8	7.7
Total de escuelas en educación básica y media superior	390	11 867
Personal médico	145	7 744
Unidades médicas	23	694
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza	2.5	2.4
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema	3.7	3.5

Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística) y CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social), 2010

En 2010, la población total del Municipio de San Luis de la Paz, en el Estado de Guanajuato fue de 115 656 personas, lo cual representó el 2.1 % de la población en el Estado. En el mismo año había 24 211 hogares (1.9% del total de hogares de la entidad), de los cuales 6 355 estaban encabezados por jefas de familia (2.1% del total de la entidad). El tamaño promedio de los hogares fue 4.8 integrantes, mientras que en Guanajuato el promedio fue de 4.3 integrantes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más era de 6.8, frente al grado promedio de escolaridad de 7.7 de la entidad. El Municipio contaba con 150 escuelas pre-escolares (3.2 % del total estatal), 177 primarias (3.7% del total estatal) y 45 secundarias (2.7 % del total estatal). Además, se contaba con 17 bachilleratos, 1 escuela profesional técnica y 3 escuelas de formación para el trabajo; así mismo se tenía registradas 4 primarias indígenas. La población de 15 años o más que se encontró como analfabeta es de 12.8%, y la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela es de 5.1, por lo que el 57.5% del total de la población de 15 años y más cuenta con educación básica incompleta.

Las unidades médicas en el Municipio eran 23, considerando 145 personas que conforman el personal médico (1.9 % del total de médicos en la entidad), la razón de médicos por unidad médica era de 6.3 frente a 11.2 con respecto a todo el Estado.

En el municipio de San Luis de la Paz, durante el año 2010 se encontraban en pobreza 68 984 individuos (59.6 % del total de la población), de los cuales 54 039 presentaban pobreza extrema. La condición de rezago educativo afectó a 25.8% de la población, siendo 28 278 individuos quienes presentaron esta carencia social.

El porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue 28.9%, equivalente a 31 673 personas.

La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 92 387 personas (84.3% de la población total).

El porcentaje de individuos que reporto habitar en viviendas de mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue 13.6% (14 876 personas). El número de personas que reporto habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 25 245 (23% del total de la población). La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue 34.7%, es decir 37 998 personas.

[Redacted text]

En el municipio de San Luis de la Paz predominan las actividades comerciales que se [Redacted] principal, así como la actividad ganadera como se sintetiza en [Redacted]

Tabla IV.6. Principales actividades productivas del área de estudio.

Sector productivo	Producción
Agricultura	No es la principal actividad económica del municipio, sin embargo, sigue manteniendo cierta importancia con productos como el grano del maíz, frijol, brócoli y chile verde. Cabe destacar que la agricultura ha disminuido significativamente por el abatimiento del acuífero, específicamente en el predio donde se desarrollara el proyecto de ciclo combinado "EL POTOSINO" es un terreno agrícola.
Ganadería	Según el Censo Agropecuario y Forestal 2007 el municipio cuenta con 41,377 cabezas de ganado bovino, ocupando el cuarto lugar a nivel estatal.
Industria	La actividad industrial en el municipio es muy escasa. De acuerdo a los censos económicos durante los últimos años las principales actividades industriales del municipio en cuanto al número de establecimientos son las industrias alimenticias y de productos metálicos, siguiéndoles los productos químicos y los de papel.
Comercio	De acuerdo al Sistema de Información Municipal el comercio es la principal actividad económica del municipio. El 48% de la población ocupada se dedica a actividades del sector terciario.
Turismo	La actividad turística es muy baja. La infraestructura con la que cuenta actualmente la ciudad se limita a 5 establecimientos de hospedaje, entre los que se cuentan 109 habitaciones. De estos 5 hoteles solo uno de ellos es de tres estrellas y los restantes no encajan dentro de ninguna clasificación turística.

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal de San Luis de la Paz.

[Redacted text]

Factores socioculturales

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Patrimonio histórico

[REDACTED]

San Luis de la Paz fue fundado en el siglo XVI (1522) como un fuerte defensivo contra los Chichimecas, en la "ruta de la plata" entre Zacatecas y la Ciudad de México. Le fue conferido el título de Villa en 1849 y en 1895 el de Ciudad. Colinda con el estado de San Luis Potosí y con los municipios de Victoria, Doctor Mora, San José Iturbide, Allende, Dolores Hidalgo y San Diego de la Unión.

En el municipio de San Luis de la Paz existen varios monumentos históricos de relevancia cultural, como el Monumento a la Independencia Municipal, Portal Vértiz, una de las edificaciones más antiguas de la ciudad, la Capilla San Luisito, el Templo Parroquial, terminado en 1911 de estilo románico, el Templo del Santuario, construido a fines del siglo XIX de estilo gótico tardío, el Templo de las Tres Aves Marías y el Templo Ecce Homo.

[REDACTED]

[REDACTED]

El diagnóstico ambiental se formula en función de la información anteriormente reportada y de las características del proyecto de Ciclo Combinado "EL POTOSINO" en sus diferentes etapas, considerando que se pretende realizar en el interior de un predio que era de cultivo, por lo que las variables ambientales se encuentran modificadas y algunas carecen de representación de sus formas silvestres (vegetación y fauna).

[REDACTED]

[REDACTED]

En la siguiente tabla se presenta una síntesis del inventario ambiental del Sistema Ambiental en donde se desarrollará el Proyecto, así como los indicadores que fueron utilizados para evaluar el estado actual de cada uno de los componentes ambientales.

[REDACTED]

Tabla IV.7. Inventario Ambiental del sistema. Medio abiótico

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Medio abiótico		
Clima	Modificación del microclima	En el área de estudio el tipo de clima predominante según la clasificación de Köppen modificado por E. Garcí BS1kw, semiseco, templado, con lluvias en verano.
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	La principal fuente de emisiones de gases de combustión será generada por la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO", se cumplirá con que establece los valores máximos permitidos de NO _x , NOM-085-SEMARNAT-2011.
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	La Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO" se alineará a los límites establecidos y permitidos en la NOM-081-SEMARNAT-1996.
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación de los ríos y cuerpos de agua	El área de estudio se ubica en una cuenca endorreica en donde no existen ríos o cuerpos de agua permanentes, cabe destacar que antes existía una laguna la cual se secó por la desviación de los afluentes y por los numerosos bordos que se usan para las actividades agrícolas. Actualmente estos bordos solo tienen agua en la época de lluvias.
Hidrología subterránea	Estado actual del acuífero (sobreexplotado o subexplotado)	El acuífero valle de Laguna Seca se encuentra sobreexplotado. La extracción en el año 2006 ascendía a 398 millones de m ³ , de los cuales el 95.7% se utilizan en el sector agrícola, el 0.25% se destinan a la industria y el 3.52% se utilizan para el abastecimiento de la población. El nivel estático promedio en el valle es de aproximadamente entre 120 - 140 metros, mientras que el dinámico se puede establecer a los 140 - 160 metros.
Geomorfología	Modificación de relieve por excavaciones.	El área de estudio se localiza en un valle. Las elevaciones más cercanas son: el cerro de El Quijay con 2400 msnm, cerro El Pelón con 2500 msnm, cerro La Culebra con 2200 msnm, y el cerro La Angelina con 2300 msnm todos ubicados hacia el este.
Suelo	Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	En el sistema ambiental predominan los suelos tipo Feozem, los cuales se caracterizan por tener una superficie oscura, de consistencia suave, rico en materia orgánica y nutriente. En el área de estudio predominan los suelos tipo Vertisol pélico; los problemas de contaminación se refieren al uso de agroquímicos y a la disposición inadecuada de residuos sólidos.

Tabla IV.8. Inventario Ambiental. Medio biótico.

Componente ambiental	Indicador	Diagnóstico
Medio biótico		
Vegetación	Proporción de vegetación natural/superficie total del sistema ambiental	En el sistema ambiental existen áreas con matorral, principalmente en las elevaciones que delimitan el valle. Las especies que pueden encontrarse son: <u>Myrtillocactusgeometriza</u> (grambullo), <u>Opuntia sp</u> (nopal), <u>Pachycereusmarginatus</u> (órgano), <u>Jatropha dioica</u> (huizache), <u>Acaciafarnesiana</u> (huizache), <u>Prosopislaevigata</u> (mezquite), <u>Yuccafilifera</u> y <u>Agavelechuquilla</u> . Hacia el sur del área de estudio predominan las zonas agropecuarias. En el predio donde se desarrollará el proyecto de Ciclo Combinado “EL POTOSINO” no existen vegetación primaria, ya que con anterioridad tuvo uso agrícola.
	Especies presentes	En la parte norte del sistema ambiental existen bosques de pino-encino, táscate, hacia el centro se distribuyen los dos tipos de matorrales, en la zona sur predominan los pastizales naturales e inducidos, así como la agricultura de temporal y de riego. En el área de estudio en donde se pretende construir la central predominan zonas agrícolas y específicamente en el predio donde se desarrollará el Proyecto fue una zona agrícola por lo que no existe presencia de vegetación primaria o endémica
Fauna	Superficie con vegetación natural que proporciona un hábitat para la fauna silvestre	En el sistema ambiental las zonas más conservadas se localizan al norte en lo que corresponde a la sierra gorda, la cual sirve de hábitat para la fauna silvestre.
	Especies presentes	En sistema ambiental la fauna existente es la siguiente: mamíferos: tlacuaches (<u>Didelphisvirginiana</u>), armadillos (<u>Dasypusnovemcinctus</u>) liebres (<u>Lepus callotis</u>), conejos (<u>Sylvilagusaudubonii</u>) y ardillas (<u>Spermophilusmexicanus</u> y <u>variegatus</u>), tuzas (<u>Pappogeomysssp</u>), zorrillo (<u>Mephitismacroura</u>) y varias especies de ratones (<u>Peromyscussp</u> y <u>Neotoma sp.</u>), también es frecuente encontrar murciélagos de los géneros <u>Myotis</u> y <u>Macrotus</u> ; Aves: paloma aliblanca (<u>Zenaidaasiática</u>), zanate (<u>Quiscalusmexicanus</u>), golondrinas (<u>Hirundorustica</u>), tortolita (<u>Columbinainca</u>), mosquero cardinalito (<u>Pyrocephalusrubinus</u>), gorrión barbinegro (<u>Spizellaatrogularis</u>) y cardenal pardo (<u>Cardenalissinuatus</u>). Reptiles: lagartija (<u>Sceloporusspinus</u>), la lagartija espinosa (<u>S. variabilis</u>) y la lagartija de vientre rosado (<u>S. gramicus</u>). También es factible encontrar algunas serpientes de la especie <u>Cnemidophorusgularis</u> , <u>Lampropeltistriangulum</u> y <u>Masticophissp</u> .

Tabla IV.9. Inventario Ambiental. Medio socioeconómico.

Componento ambiental	Indicador	Diagnóstico
Medio socioeconómico		
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	El paisaje ha sido modificado por actividades de servicios municipales e industriales, siendo estas: agropecuarias, instalaciones eléctricas, carreteras, caminos. No existen elementos paisajísticos relevantes o únicos.
Demografía	Tasa de crecimiento	La tasa de crecimiento en el municipio en el periodo 1990-2010 es de 1.8 el cual está por arriba de la registrada a nivel estatal, que para el mismo periodo fue de 1.5.
	Población	La población total del municipio de San Luis de la Paz registrada en el año 2005 fue de 101,370 personas, de las cuales 47,615 son hombres y 53,755 son mujeres.
Índice de marginación	Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta	La marginación del municipio de San Luis de la Paz es media, de acuerdo al análisis realizado por la Comisión Nacional de Población de los datos obtenidos en el II Censo de Población y Vivienda. Sin embargo, a nivel de localidad se tiene que 265 localidades de 301 que existen en el municipio presentan una marginación muy alta y alta.
Índice de pobreza	Alimentaria, capacidades y de patrimonio	El municipio de San Luis de la Paz tiene 36.6 % de pobreza alimentaria, 46.8% de pobreza de capacidades y 71.6 % de pobreza de patrimonio.
Factores socioculturales	Presencia o ausencia de sitios con valor cultural o histórico	En área de estudio existen monumentos históricos ubicados en su mayoría en la cabecera municipal. En el predio en donde se pretende construir la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO" no existen sitios históricos o de valor cultural.
	Población	La población total del municipio de San Luis de la Paz registrada en el año 2005 fue de 101,370 personas, de las cuales 47,615 son hombres y 53,755 son mujeres.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Según SEMARNAT en su consulta bibliográfica reporta la existencia de numerosas técnicas para identificar e interpretar impactos ambientales, dentro de las cuales destacan las siguientes:

- **Sistemas de Red y Grancos**

- Matrices de interacciones causa-efecto (Leopold, de Cribado)
- CNYRPAB
- Bereano
- Guías Metodológicas del MOPU
- Banco Mundial

- **Sistemas de valoración de impactos**

- Clasificación de Dickert
- Clasificación de Estevan Bolea
- Sistemas cartográficos
- Superposición de capas de información (transparentes)
- Mc Harg
- Tricart

- Métodos basados en parámetros, índices e integración de la evaluación

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

- Universidad de Georgia

- Hill-Scheckter

[Redacted]

- Fisher-Davies

[Redacted]

[Redacted]

- Métodos Cuantitativos

[Redacted]

- Método del Instituto de Batalla Columbus

[Redacted]

- Método de Domingo Gómez Orea

La matriz de interacción causa-efecto es el Sistema de Red Gráficos seleccionado para el [Redacted] “El notosino” el cual se basa en identificar y calificar las acciones propuestas en el proyecto comparándolas con las condiciones actuales del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando un cuadro de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del sistema ambiental susceptibles de ser alterados. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente. Considerando la naturaleza, características e infraestructura puntual del proyecto la metodología para la [Redacted] describe a continuación:

[Redacted]

- Identificación de las interacciones

En primer término, se realizó un listado de las actividades que contempla la ejecución del proyecto en todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono), posteriormente se realizó otro listado con los componentes ambientales (clima, suelo, geología, geomorfología, vegetación, fauna, etc) que pudieran ser afectados por alguna de las actividades del proyecto.

[Redacted]

- Construcción de la matriz de interacciones

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

Se construyó una matriz de doble entrada en donde las columnas son las actividades del proyecto y se clasifican por etapa de ejecución. Los renglones estarán constituidos por los componentes ambientales y se agrupan por sistema (abiótico, biótico y socioeconómico).

[Redacted]

Finalmente se identifican las interacciones entre actividades del proyecto y componentes ambientales del área de estudio y se obtiene una matriz de interacción.

[Redacted]

- Identificación de impactos ambientales

[Redacted]

[Redacted]

Una vez que se obtuvo la matriz de interacciones se identificaron los impactos ambientales que serán generados por las actividades durante el desarrollo del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento del proyecto, desmantelamiento y abandono).

[Redacted]

[Redacted]

- Evaluación de los impactos ambientales

De acuerdo a la bibliografía recomendada por SEMARNAT y al diálogo multidisciplinario se asumió que cualquier impacto tiene, al menos, carácter, magnitud, extensión y duración, por lo que estos se consideran como criterios básicos y son indispensables para definir las

[Redacted]

- Carácter: adverso o benéfico.
- Magnitud: intensidad del impacto en el área de estudio, que se evalúa si el componente ambiental resulta muy afectado o perturbado, o sufre un gran daño por la implementación del proyecto, (lo que exige la superación de problemas técnicos de gran envergadura y en consecuencia aumenta los costos y disminuye la eficiencia y factibilidad del proyecto); o el componente ambiental resulta relativamente perturbado, (esto origina dificultades técnicas pero no cuestiona la factibilidad técnica o económica del proyecto); o el componente resulta poco modificado por la implementación del

proyecto, (causa pequeñas dificultades técnicas que no afectan en gran medida el presupuesto).

o Extensión: área de afectación del impacto con respecto al área de estudio. Este criterio se califica como:

Local cuando el impacto abarca más extensión del área de estudio.

- Puntual cuando el impacto solo afecta el área de influencia.

o Duración temporal del impacto:

- Temporal cuando el impacto benéfico o negativo se disipa con el tiempo.
- Permanente cuando el impacto, continua a través del tiempo.

El grupo evaluador consideró cuatro criterios complementarios: sinergia, acumulación, controversia y mitigación. Se definen como aquellos que toman en cuenta las relaciones de orden superior entre impactos y pueden no existir.

- o Sinergia: interacciones de orden mayor entre impactos
- o Acumulación: presencia de efectos aditivos de los impactos

Continuación o oposición de los sectores sociales a los proyectos

Mitigación: implementación de medidas de mitigación

En la asignación de valores a cada uno de criterios se tomó en consideración la cantidad y calidad de información que soporte la predicción, la probabilidad de ocurrencia del impacto, la incertidumbre de la predicción y la relación entre el impacto y los estándares que puedan existir en normas ambientales.

A cada uno de los criterios básicos se les asignó un valor comprendido dentro del rango de 1 a 9, mientras que a los complementarios se les asignó valores en un rango de 0 a 9 ya que pueden no existir. Estos valores corresponden a expresiones relacionadas con el efecto de una actividad sobre el factor o componente ambiental.

En el caso de dos actividades que actúan sobre el mismo factor o componente ambiental y en la misma superficie, pero en diferente tiempo de ejecución, la evaluación del impacto se realizó en la actividad que se ejecuta en primer término. Lo anterior no aplica en el caso que la segunda actividad provoque un impacto significativamente mayor que el primero.

Cuando el equipo evaluador multidisciplinario no llegó a conciliar el valor asignado a un criterio se asignó el máximo valor mencionado, con lo cual se buscó disminuir la probabilidad de subestimar un impacto significativo por la falta de evidencia para sustentarlo.

La escala usada para asignar los valores a los criterios básicos y complementarios se describen en la siguiente tabla:

Tabla V.1. Escala para la asignación de valores en los criterios.

0 Nulo	5 Moderado
1 Nulo a Muy Bajo	6 Moderado a Alto
2 Muy Bajo	7 Alto
3 Bajo	8 Muy Alto
4 Moderado	9 Extremadamente Alto

Tabla V.2. Escala considerada para la asignación de valores de los criterios básicos a evaluar en la Central Ciclo Combinado “EL POTOSINO”.

Escala		Criterio		
Nominal	Ordinal	Magnitud	Extensión	Duración
Alto	7-9	La afectación está entre el 65 y 100% en el área de estudio del proyecto.	La afectación se manifiesta más allá del área de estudio del proyecto.	Cuando los efectos del impacto persisten después de terminada la actividad que lo provocó.
Moderado	4-6	La afectación está entre el 30 y 65% en el área de estudio del proyecto.	La afectación se produce en el área de estudio del proyecto.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten solamente durante el tiempo en que se realiza la actividad que lo provoca.
Bajo	1-3	La afectación es menor del 30% en el área de estudio del proyecto.	La afectación sucede en forma puntual en el área de estudio del proyecto.	Cuando los efectos del impacto se manifiesten de manera intermitente durante el tiempo en que se realiza la actividad que lo provoca.

[REDACTED] criterios complementarios está en función de las condiciones y [REDACTED] desarrollar en el área de estudio con las cuales pueden [REDACTED] den superior (por ejemplo: superficies desmontadas, generación de ruidos, etc.), así como por la existencia de una medida de compensación o mitigación.

[REDACTED]
[REDACTED]

• **Cálculo de fórmulas**

Para el cálculo del Índice Básico se utilizó la siguiente fórmula:

$$[REDACTED] MEDij = 1/27 * (Mij + Eij + Dij)$$

[REDACTED]
Dónde:

M = Magnitud

E = Extensión

[REDACTED]

27= ES el valor máximo que resulta de multiplicar el valor máximo (9) por la cantidad de criterios (3) considerados.

Para el cálculo del Índice Complementario se utilizó la siguiente fórmula:

$$[REDACTED] SACij = 1/27 (Sij + Aij + Cij)$$

Dónde:
[REDACTED]

S = Sinergia

A = Acumulación

C = Controversia

De la aplicación de las fórmulas antes presentadas se obtendrán los valores de los Índices Básico y Complementario, los cuales fluctúan en los siguientes rangos:

$$1 > (MEDij) > 0.11(*)$$

(*) Debido a que los criterios básicos no pueden ser evaluados como nulos.

$$(SACij) > 0$$

Usando los valores obtenidos para MED_{ij} y SAC_{ij} , se calcula la Significancia Parcial (I_{ij}) del impacto identificado en cada interacción, el cual está dado por la combinación de ambos criterios mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$I_{ij} = (MED_{ij})(1 - SAC_{ij})$$

De acuerdo con la fórmula anterior en ausencia de los criterios complementarios el impacto ocurre únicamente por los criterios básicos, pero en el caso de estar presentes la importancia del impacto se incrementa.

La Significancia Final (S_{ij}) del impacto identificado en cada interacción deberá de considerar las medidas de mitigación (T_{ij}), esto se logra mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$S_{ij} = I_{ij} (1 - 1/9 (T_{ij}))$$

Por último, los valores de la Significancia Final (S_{ij}) se agrupan en las siguientes clases de significancia:

$0 < (SF_{ij}) \leq 0.25 \rightarrow$ <i>Significancia Baja (B)</i>
$0.25 < (SF_{ij}) \leq 0.50 \rightarrow$ <i>Significancia Moderada (M)</i>
$0.50 < (SF_{ij}) \leq 0.75 \rightarrow$ <i>Significancia Alta (A)</i>
$0.75 < (SF_{ij}) \leq 1.00 \rightarrow$ <i>Significancia Muy Alta (MA)</i>

• Descripción de los impactos ambientales

Una vez aplicada la metodología se hace una descripción de los impactos encontrados y se hace énfasis en los impactos que obtuvieron la significancia más alta.

V.1.1. Indicadores de impacto

SEMARNAT en un marco conceptual define de forma formal como: “Relativo a indicar. Dar a entender o significar una cosa con indicios o señales. Señalar, advertir, manifestar, apuntar, mostrar”. En otras palabras, la información clave que usamos para conocer algo de forma frecuentemente, tomar una decisión, es un indicador.

En el campo ambiental se han desarrollado indicadores para entender, describir y analizar distintos fenómenos como el clima, la pérdida de suelos y el riesgo de especies, entre muchos otros. De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor [redacted] (SEMARNAT. 2005. Indicadores Básicos del Desempeño [redacted])

De acuerdo con la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico, Modalidad Particular, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e [redacted]
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Los componentes ambientales son representativos relevantes, excluyentes (que no sean redundantes), de fácil identificación y cuantificación dentro de los tres sistemas: abiótico, biótico y socioeconómico. En la siguiente tabla se describen las afectaciones potenciales a estos componentes:

Tabla V.3. Indicadores de impacto ambiental.

Componente ambiental	Indicador
Clima	Variaciones en la temperatura y/o precipitación promedio
Calidad del aire	Indicadores de calidad del aire: gases de combustión, polvo y NO _x (ppm)
Ruidos y vibraciones	Niveles de ruido en decibeles dB(A). No deberá sobrepasar el límite de 65 dB (A) establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
Geología y geomorfología	Superficie afectada en m ²
Hidrología superficial	Número de cuerpos de agua o corrientes afectadas.
Acuíferos subterráneos	Volumen de extracción en m ³ con respecto al volumen disponible.
Suelo	Superficie afectada en m ²
	Características fisicoquímicas
Vegetación terrestre	Superficie afectada por tipos de vegetación en m ² o has.
Fauna	Número de especies en estatus afectadas
	Superficie de hábitat naturales afectados
	Número de especies según la NOM-059-SEMARNAT- 2010 afectadas
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje
	Incremento de la población (%) por migración
Factores socioculturales	Incremento en visitas a los sitios con valor cultural o histórico afectados
Sector primario	Porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo; variación de la productividad y de la calidad de producción derivada del establecimiento del proyecto; limitado a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias
Sector secundario	Trabajadores en la obra, demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores en cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.
Economía local	Número de empleos
Infraestructura	Afectación a carreteras, líneas eléctricas, drenaje, etc.

[REDACTED]

1.1.2. Metodologías de evaluación

[REDACTED]

[REDACTED]

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que pueden ser afectados. Para la identificación de las actividades de los proyectos que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes
[REDACTED]
[REDACTED] medio biótico
[REDACTED]
- Acciones que implican un deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideraron las cuatro etapas:

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de construcción
- Etapa de operación y mantenimiento
[REDACTED]
- Etapa de desmantelamiento y abandono. El programa contempla:
 - Desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras
 - Demolición o rehabilitación de edificios
 - Limpieza y acondicionamiento del predio
 - Restauración de suelos en caso de requerirse

[REDACTED], se presenta el listado y descripción de las actividades de cada una de las etapas que se llevarán a cabo para la construcción y operación de "EL POTOSINO".

Tabla V.4. Descripción de las actividades del proyecto.

Descripción de actividades	
Actividad	Descripción de la actividad
Etapa de preparación del sitio	
Contratación del personal	Esta actividad comprende contratación de personal y la estancia de los trabajadores durante la jornada de trabajo en el área donde se llevará a cabo el proyecto, mientras se realiza la construcción del mismo.
Almacenamiento de materiales y equipo	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, los materiales, maquinaria y equipo utilizado se almacenarán temporalmente en sitios destinados para ello dentro del predio.
Uso de maquinaria y equipo	Incluye la operación de todo el equipo y maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto.
Adquisición y transporte de insumos y materiales	Incluye la adquisición de materiales e insumos, así como el uso de camiones que trasladarán los materiales e insumos desde el punto de venta hasta el área del proyecto.
Etapa de construcción	
Nivelaciones y excavaciones	Por ser un terreno prácticamente plano, las nivelaciones serán mínimas. Las excavaciones que se realizarán serán para llevar a cabo la cimentación de los edificios, estructuras, instalaciones subterráneas, equipo eléctrico y de control. Para nivelación se utilizará la técnica de relleno.
Cimentaciones	Para las edificaciones se hará una cimentación de tipo zapata corrida de [redacted], [redacted] equipo de generación de electricidad se montará un cajón de cimentación con acero de refuerzo, para los tanques de almacenamiento de agua se construirá una cimentación tipo losa de concreto armado.
Montaje de la estructuras y equipos especializados para la generación eléctrica	Incluye la colocación de los sistemas primarios con equipos hidráulicos, para los sistemas de generación eléctrica y cogeneración.

<p>[Redacted]</p>	<p>Incluye la distribución de los sistemas secundarios de generación de energía [Redacted] iento de agua de proceso, [Redacted] de agua residual de proceso, combustible y de los sistemas [Redacted]</p>
<p>Construcción de drenaje pluvial</p>	<p>El drenaje pluvial dentro del predio, estará constituido por tuberías que descargarán a zanjas sin recubrimiento.</p>
<p>Construcción del drenaje sanitario</p>	<p>Se diseñará una red de drenaje sanitario de Polietileno de alta densidad corrugado conectado hacia una planta de tratamiento.</p>
<p>Construcción de estacionamiento, vialidades y andadores</p>	<p>Incluye la construcción del estacionamiento, vialidades y andadores temporales de terracería y material pétreo, los permanentes serán superficies de rodamiento.</p>
<p>Instalación del gasoducto</p>	<p>Incluye la construcción del ramal del gasoducto que abastecerá de combustible al sistema de generación eléctrica. Esta actividad contempla el ensamble y tendido del gasoducto, doblado, alineado y soldado de tubería, revestimiento de juntas soldadas, bajado de tubería y relleno de zanja.</p>
<p>Prueba hidrostática</p>	<p>La prueba hidrostática se realiza posterior al bajado y tapado de la tubería, se empaca (llena) la línea con agua neutra y libre de partículas en suspensión, continuando con la inyección de agua, hasta obtener la presión deseada para realizar la prueba de resistencia y prueba de fugas</p>
<p>Etapa de operación y mantenimiento</p>	
<p>Sistema de generación de energía eléctrica</p>	<p>La turbina de gas es accionada por un proceso de combustión que se realiza dentro de la misma turbina, los gases generados por la combustión son enviados a un recuperador de calor para generar vapor de agua, el flujo de gases es de aproximadamente 444 kg/s, el vapor resultante será re-direccionado a una turbina de vapor cuyo movimiento impulsará al generador eléctrico.</p>
<p>Sistema de abastecimiento y manejo de agua de proceso</p>	<p>El sistema recibirá, tratará y dispondrá las aguas residuales de la planta, las principales corrientes continuas que requieren tratamiento son los residuos producidos por el sistema de tratamiento de agua del recuperador de calor y de las purgas de todos los sistemas, en especial los que tienen el potencial de contaminarse con aceite. Los principales componentes de este sistema incluyen un tanque de neutralización con ácido y/o una base concentrada para el control del pH, filtros separadores de aceite/agua, medidor de flujo, sistema de muestreo compuesto, sumideros de área, bombas de succión, drenes de equipos y tuberías asociadas, válvulas e instrumentación, Las descargas fortuitas cumplirán con la NOM-001-SEMARNAT- 1996.</p>
<p>Sistema de combustible</p>	<p>Constituido por el gasoducto de 8" que transportará el gas natural desde el punto de interconexión del gasoducto de 42" de diámetro de "LOS RAMONES fase II", hasta la caseta de medición, regulación y control de la central "EL POTOSINO".</p>

<p>Sistemas auxiliares</p>	<p>Forman parte de los sistemas auxiliares los siguientes equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Arrancador hidráulico. Sistema de entrada de aire (incluye filtro y silenciador) Sistema de escape Control del sistema eléctrico Sistema de gas combustible Enfriador de rotor Enfriador de aceite lubricante Sistema de lubricación Sistema de tuberías de turbina Equipamiento para sobretensión y mampara de transformador de potencia Protección contra incendios Sistema de lavado con agua Sistema hidráulico de arranque
<p>Mantenimiento de El Potosino</p>	<p>Implica el mantenimiento periódico de los diferentes sistemas que conformarán el ciclo combinado "EL POTOSINO".</p>
<p>Etapa de desmantelamiento y abandono</p>	
<p>Desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras</p>	<p>Comprende el retiro de todas las instalaciones y equipos que se hayan utilizado durante el proyecto, por ejemplo: áreas destinadas para almacenamiento de equipos, materiales e insumos, retiro de baños portátiles, retiro de toda señalización de la obra instalada, etc.</p>
<p>Demolición o edificios</p>	<p>Los componentes del abandono que comprenden son: instalaciones utilizadas [redacted] es y administrativas, puntos de acceso y zonas operativas</p>
<p>Limpieza y acondicionamiento del predio</p>	<p>Se buscará dejar el predio, libre de residuos peligrosos, sólidos y de manejo especial que resulten como remanentes de los materiales de demolición y desmantelamiento.</p>
<p>Restauración de suelos, en caso de requerirse</p>	<p>En caso de que así se amerite el reacondicionamiento de la superficie se llevará a cabo en lo posible a su estado original, considerando las condiciones topográficas y ecológicas iniciales de la zona.</p>

[redacted] Además, se realizó la identificación de los componentes ambientales que serán modificados de forma positiva o negativa por las acciones del proyecto, en sus sucesivas etapas (preparación del sitio, construcción, operación, desmantelamiento y abandono).

[REDACTED] que contempla las interacciones entre la ejecución del proyecto [REDACTED] ambientales es la siguiente:

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para el proyecto de “El Potosino” la metodología seleccionada fue la matriz de Leopold debido a su bajo costo y a la facilidad de identificar los posibles impactos a partir del [REDACTED] daría en el área de estudio, permitiendo visualizar los [REDACTED] los.

Esta evaluación se realizó identificando, previniendo e interpretando las consecuencias ambientales, en función de los impactos que fueron identificados con posibles alteraciones en el ecosistema.

Las interacciones identificadas en la matriz de Leopold se describen a continuación:

- Contrataciones de trabajadores

Esta actividad no solo contemplará la contratación de personal, sino también su estancia en el predio donde se desarrolla el Proyecto “EL POTOSINO”. Se considera que la estancia de los trabajadores generarán residuos sólidos, los cuales si no reciben un manejo adecuado podrían afectar a las características físicoquímicas del suelo dentro del predio.

Durante la preparación del sitio y construcción, los desechos sanitarios generados por necesidades fisiológicas del personal y de aseo personal serán cuidadosamente controlados para evitar impactos adversos dentro y fuera del área del predio.

Se considera contratar hasta 600 personas para las etapas de preparación del sitio y construcción, se pretende generar empleos locales directos e indirectos. El impacto sobre la economía local también se verá beneficiada por el incremento de la compra de insumos y materiales para la construcción del proyecto “EL POTOSINO”.

[REDACTED]

[REDACTED] riales y equipo

[REDACTED]

Se construirá un almacén provisional para las tuberías, válvulas, cables, equipo industrial y un almacén contiguo de combustibles y lubricantes. Se instalará un patio de maniobras para maquinaria en dónde se realizarán reparaciones menores a la [REDACTED] requerido.

[REDACTED]

El material de construcción se almacenará en montículos dentro del área del proyecto, esto podría generar un impacto puntual a la calidad del aire por la dispersión de las partículas. Los productos en estado líquido requeridos para la maquinaria serán supervisados y depositados cuidadosamente en contenedores para su posterior recolección por empresas privadas certificadas, evitando la contaminación puntual del suelo por posibles derrames.

- Uso de maquinaria y equipo

[REDACTED]

El uso de la maquinaria y equipo se considera como una actividad independiente, no se [REDACTED] sistema por la circulación del equipo y transporte pesado, solo

se considera generar afectaciones directas en la calidad del aire y ruido a lo largo de la etapa de preparación del sitio, construcción; así como también en el área de la maquinaria.

[REDACTED]

- Adquisición y transporte de insumos y materiales

[REDACTED]

Incluye el uso de camiones que trasladarán los materiales e insumos desde el punto de venta hasta el área del proyecto. El transporte de materiales incrementará el tráfico vehicular en el acceso al predio, donde se desarrollará el Proyecto EL POSOTINO. La calidad del aire se verá afectada durante el transporte de material granular (fino y grueso) por la emisión de partículas y de combustión de fuentes de energía fósiles. La calidad del ruido acústico se verá afectada por el flujo vehicular del tránsito pesado en el área del Proyecto. Por otro lado, esta actividad tendrá un impacto benéfico sobre la economía local por el consumo y traslado de bienes y servicios.

[REDACTED]

- Nivelaciones y excavaciones

[REDACTED] el movimiento y extracción de material orgánico, para después [REDACTED] ción en el área del desplante del Proyecto, cabe destacar [REDACTED] terreno prácticamente plano; no se requerirá hacer grandes nivelaciones por lo que el impacto al relieve y el drenaje superficial no serán significativos. Con base en el estudio de mecánica de suelos se llevarán a cabo excavaciones para la cimentación en un margen de 0 a 5 metros de profundidad. Las excavaciones que se realizarán serán para llevar a cabo la cimentación de los edificios, estructuras, instalaciones subterráneas y equipo. Se utilizará la técnica de extracción y relleno compensado, por lo que no se prevé que exista material sobrante. En el caso de [REDACTED] do a un sitio de tiro acordado con las autoridades [REDACTED] ción y almacenamiento de las excavaciones se generarán [REDACTED] y suspensión de partículas que afectarán la calidad del aire y se modificará la estructura del suelo.

[REDACTED] cimentación de los edificios, estructuras, tanques y equipo. Para las edificaciones se hará un cajón de cimentación y/o la recomendada por el proveedor de las turbinas; mientras que la cimentación de las estructuras de control y personal será de tipo zapata corrida con concreto reforzado. Los tanques tendrán cimentación tipo losa de concreto armado. Esta actividad cambiará la estructura del suelo de forma puntual y permanente en las áreas en donde se realice.

Esta actividad constituye el levantamiento de las edificaciones, estructuras metálicas, equipo, entre otros. Esto generará principalmente residuos de construcción, los cuales se tendrá un manejo y control de acuerdo a la normatividad

- Construcción del drenaje pluvial

El Proyecto contempla la construcción del drenaje pluvial, el cual consistirá en trincheras [REDACTED] garán a zanjas sin recubrimiento esto permitirá la infiltración del agua y la recarga del acuífero.

- Construcción de estacionamiento, vialidades, andadores y banquetas

Se construirá un estacionamiento provisional para la etapa de preparación y construcción del sitio. En la etapa de operación se dispondrá de estacionamientos, con cajones, andadores, así como en validades interiores.

- Instalación del gasoducto

Esta actividad contempla el ensamble y tendido del gasoducto, doblado, alineado y soldado de tuberías, mantenimiento de juntas soldadas, bajado de tubería y relleno de zanja. Los residuos peligrosos y no peligrosos generados por estas actividades, serán dispuestos de forma adecuada.

- Prueba hidrostática

La prueba hidrostática se realiza para encontrar defectos en tuberías; la cual consiste en llenar y presurizar la línea con agua neutra y libre de partículas en suspensión, hasta obtener la presión deseada para realizar la prueba de resistencia y prueba de fugas. Al finalizar la prueba se mandará el agua a la planta de tratamiento.

- Operación de los sistemas

Las actividades relacionadas con el manejo y operación de los sistemas de la central tendrán una interacción directa en la utilización de recursos ambientales. A continuación, se describen los componentes de los sistemas principales y uso del recurso ambiental.

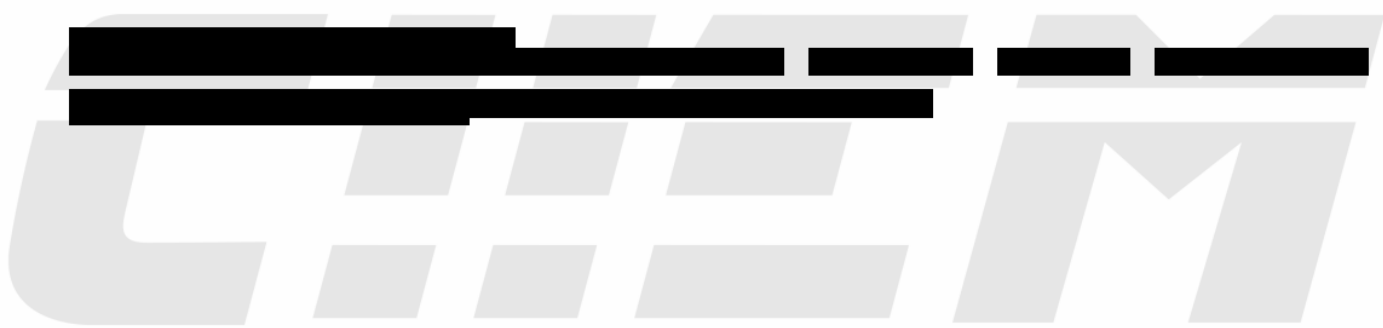
1. Sistema de generación de energía eléctrica. Este sistema incluye la turbina de gas, el recuperador de calor, turbina de vapor, generadores eléctricos, transformadores eléctricos, transformadores auxiliares y el sistema de enfriamiento. Este sistema generará ruido de manera puntual en el cuarto de máquinas.

2. Sistema de abastecimiento y manejo del agua de proceso. La fuente de abastecimiento para la operación de la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO" de pozo que se ubica en el predio, la cantidad inicial requerida será de 2660 m³ para llenar los tanques de almacenamiento, el agua de proceso se someterá a tratamiento continuo para su reutilización. Se estima que se requerirá reponer diariamente el 4 % de agua por concepto de pérdidas.

[REDACTED]
[REDACTED]s de la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO",
[REDACTED] el intercambiador de calor y el enfriador en seco, serán
[REDACTED] de tratamiento de agua mediante tuberías. Las descargas
resultantes de los lavados de los equipos serán supervisadas por el personal
capacitado, cumpliendo con las normas aplicables en materia de aguas residuales.

- Mantenimiento del Proyecto

[REDACTED] "EL POTOSINO" garantizará su adecuado funcionamiento,
[REDACTED] es a la atmósfera cumplan con la norma NOM-085-
[REDACTED] niveles de ruido significativo fuera del predio cumplan con la
NOM-081-SEMARNAT-1994.



[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales

[REDACTED] acción entre los indicadores ambientales y las actividades del [REDACTED] pas. Considerando que las interacciones evaluadas con [REDACTED] on utilizando un código de colores, se asumió que dichas interacciones son directamente proporcionales al impacto generado al ambiente y se le atribuye un valor de "B" para un impacto bajo, "M" para un impacto medio y "A" para un impacto alto. También se definió que el color azul identifica los impactos positivos y el color verde es para impactos negativos generados en la realización del proyecto "EL POTOSINO".

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

Tabla V.6. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales

Descripción de actividades del proyecto		Preparación del sitio				Construcción								Operación y Mantenimiento					Desmantelamiento y abandono				
		Contratación del personal	Almacenamiento de materiales y equipo	Uso de maquinaria y equipo	Adquisición y transporte de insumos y materiales	Nivelaciones y excavaciones	Omnitaciones	Montaje de la estructura y equipos especializados	Construcción de todos los sistemas	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario	Construcción de estacionamiento, vialidades, y adobres	Instalación del producto	Prueba hidrostática	Sistema de generación de energía eléctrica	Sistema de abastecimiento y manejo de agua de proceso	Sistema de combustible	Sistemas auxiliares	Mantenimiento de "El Potrero"	Desmantelamiento de equipo y estructuras	Demolición o rehabilitación de edificios	Limpieza y acondicionamiento del predio	Restauración de suelos
Medio Abiótico																							
Clima	Microclima																						
Aire	Calidad del aire		B	B	B	B	B	B	B	B	B												
	Calidad acústica		B	B	A	M	B	M	M	M	M	M	M	B							M	M	
Geología y Geomorfología	Relieve					B	B																
	Calidad del agua																						
Hidrología superficial	Conservación de los recursos hídricos									B													
Hidrología subterránea	Superficie de recarga del acuífero					B	M			M	M	B										B	B
Suelo	Estructura		M	M	M	A	A	M	M	B	B	B	A									M	B
	Características fisicoquímicas		B	B																			M
	Drenaje superficial											A											
Medio Biótico																							
Vegetación	Cobertura																						
	Abundancia de especies																						
Fauna	Habitat																						
	Especies																						
Medio Socioeconómico																							
Social	Paisaje		B	B				B	B													M	M
	Bienestar de la población	A																					
	Afectación de la salud			B				B	B														
	Factor sociocultural	B																					
Económico	Infraestructura									B	B	B											
	Economía local	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M										
	Sector primario																						B
	Sector secundario	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B

La evaluación y descripción de los impactos ambientales identificados, se mencionan a continuación.

- Modificación al microclima

Las condiciones del microclima no se verán afectadas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono; ya que los árboles que se encuentran en el sitio serán desmontados ni cortados. Sin embargo, en la etapa de operación y mantenimiento al realizar las actividades de sistema de generación de energía eléctrica y de sistema de abastecimiento de manejo del agua en proceso el microclima se verá afectado de manera negativa con un valor mediano y bajo respectivamente, siendo una afectación puntual y mitigable.

- Modificación de la calidad del aire

De manera general las actividades relacionadas con todas las etapas del proyecto tendrán un impacto negativo bajo, en especial en la preparación del sitio y construcción, ya que durante estas actividades se realizarán las actividades que genera más emisiones:

- En la operación del equipo y maquinaria, se generará la emisión de gases de combustión (CO₂, NO_x, CO_x, etc.).
- Las excavaciones, nivelaciones, el transporte y almacenamiento de materiales a granel, se generará la emisión de partículas durante el movimiento de tierras.
- La disposición temporal del material de excavación generará la dispersión de partículas suspendidas en el aire.

Estas actividades serán temporales y puntuales, sin embargo, las actividades relacionadas con la operación y mantenimiento tendrán una afectación permanente y acumulativa. Cabe destacar que durante la operación del proyecto "EL POTOSINO" no se rebasarán los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-2011, debido a que se instalará un sistema de baja generación de NO_x, por lo que se planea tener emisiones menores a 25 ppm de NO_x.

- Modificación de la calidad acústica

[REDACTED] será modificada por la generación de ruido, debido al uso del [REDACTED] en las etapas de preparación del sitio y construcción. El [REDACTED] temporal y mitigable, debido a que solo será en determinadas áreas de trabajo y durante los 2.5 años que durará la construcción del proyecto.

[REDACTED] “EL POTOSINO” se generará ruido en los sistemas de generación de energía eléctrica, teniendo un impacto negativo bajo, puntual, permanente, y mitigable debido a que se cumplirá con la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

- Modificación de la calidad del agua

Las aguas residuales de proceso del ciclo combinado de “EL POTOSINO” serán tratadas para su posterior re-uso, cumpliendo con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Considerando lo anterior se evaluó el impacto potencial como adverso, bajo, temporal, puntual y mitigable sobre la calidad del agua.

- Conservación de los recursos hídricos

La operación de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO” no requerirá de una nueva fuente de abastecimiento de agua, sin embargo, se considerará la extracción de agua nueva para reponer hasta un 4% del agua por concepto de pérdidas en el [REDACTED] de ciclo combinado permite reutilizar el agua de proceso; por lo tanto, habrá un impacto bajo, moderado, local y mitigable sobre la conservación del agua del acuífero.

Por otro lado, el proyecto contempla la excavación de trincheras que funcionen como drenaje pluvial. Estas descargarán a una zanja sin revestimiento que permitirá que el agua se infiltre al acuífero. Esto se evaluó como un impacto benéfico, bajo, puntual y permanente sobre la conservación del acuífero.

[REDACTED]

- Modificación de la estructura del suelo

[REDACTED]
[REDACTED] yecto en las etapas de preparación del sitio y construcción se [REDACTED] avación, relleno y cimentación. Esto tendrá un impacto [REDACTED] y altos, pero serán puntuales.

[REDACTED]

- Contaminación del suelo

[REDACTED]

En la etapa de preparación del sitio y construcción el riesgo de contaminación del suelo por el derrame de gasolina, aceites y grasas, siempre existe cuando se utiliza equipo y [REDACTED] al se evaluó como adverso bajo, puntual, temporal y [REDACTED] enimiento periódico a la maquinaria para disminuir este [REDACTED]

[REDACTED]

El almacenamiento de productos químicos y/o combustibles son indispensables para la etapa de construcción del sitio; sin embargo, podrían derramarse contaminando el suelo. Este impacto se evaluó como adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable. Se [REDACTED] para la contención de derrames líquidos para prevenir la contaminación del suelo.

- Modificación del patrón de drenaje

[REDACTED]

El patrón de escurrimiento superficial se modificara temporal mente por las excavaciones incluyendo la zanja para el gasoducto y por las cimentaciones. Esto se [REDACTED] local y temporal sobre el drenaje superficial y mitigable.

Las edificaciones y las áreas ocupadas por los diferentes sistemas que integran el proyecto "EL POTOSINO" modificarán el patrón de drenaje superficial. El impacto potencial se evaluó como adverso bajo, puntual, permanente y mitigable.

[REDACTED]

- Modificación a la calidad del paisaje

[REDACTED]
[REDACTED]do de manera temporal debido a la presencia de maquinaria y [REDACTED] material excavado. Se evaluó como un impacto adverso, [REDACTED] mitigable.

[REDACTED]
[REDACTED] binado "EL POTOSINO" particularmente el sistema de [REDACTED] incluye la chimenea que tendrá una altura de 43 m y 6 m de diámetro y los tanques de almacenamiento de agua filtrada y desmineralizada, alterará el paisaje debido a la introducción de elementos artificiales. Se evaluó el impacto sobre la calidad del paisaje como adverso, moderado, local, permanente y sin medidas de [REDACTED] mitigación.

- Bienestar de la población

Durante la preparación del sitio y construcción de la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO" se generaran empleos temporales, ya que se requerirá de la contratación de [REDACTED] trabajadores. Esto tendrá un impacto benéfico, moderado, local y temporal para el personal contratado.

Por otro lado, durante la construcción del Proyecto se requerirá el consumo de insumos y materiales que beneficiarán a la economía local, esto se evaluó como un impacto benéfico, moderado, local y temporal, mientras dura la construcción del Proyecto.

[REDACTED]
[REDACTED]
Durante la operación de la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO" se requerirá de la contratación de hasta 6 personas. Esto tendrá un impacto benéfico bajo, local y permanente sobre el bienestar del personal contratado y sus familias.

- Afectación a la salud de la población

El NO_x es un contaminante primario y juega un doble papel en materia medio ambiental ya que se le reconoce efecto potencialmente dañino de manera directa, pero también es uno de los precursores del ozono troposférico. La acumulación de dióxido de nitrógeno (NO₂) en el cuerpo humano constituye un riesgo para las vías respiratorias ya que se ha comprobado que inicia, reactiva y puede alterar la capacidad de respuesta de las células en el proceso inflamatorio.

[REDACTED]
[REDACTED] “EL POTOSINO” se emitirán NOx los cuales, de rebasar los [REDACTED] afectar a la población susceptible. Sin embargo, la mayor [REDACTED] el predio y zonas muy cercanas a él. Se cumplirá con las medidas que las autoridades dicten en materia de calidad de aire. Por ello se evaluó un impacto potencial sobre la salud de la población calificado como adverso, bajo, local, permanente y mitigable [REDACTED]
[REDACTED]

El estado actual del predio no cuenta con vegetación primaria; sin embargo, la [REDACTED] vegetación que se encuentra alrededor del predio del proyecto no se retirará. Se pondrá [REDACTED] para delimitar el predio.
[REDACTED]



Figura V-1. Estado actual del predio 1 de 3.

[REDACTED]



Figura V-2. Estado actual del predio 2 de 3.



Figura V-3. Estado actual del predio 3 de 3.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El desarrollo de cualquier proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, las alteraciones pueden ser positivas o negativas, relevantes o irrelevantes de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del sistema ambiental. En base a ello, se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define a la Manifestación de Impacto Ambiental como: *El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.* A partir de esta definición se concluye que necesariamente las medidas de mitigación se aplican a impactos ambientales significativos.

Las medidas de mitigación se presentan durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono). Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

Tabla VI.1. Tipos de estrategias, objetivos y tiempo de implementación.

Estrategias	Objetivos	Tiempo de implementación
Prevención	Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los componentes ambientales.	Anterior a la ejecución de la actividad que puede generar el impacto.
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo sobre algún elemento del ecosistema.	Anterior, durante y posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto.
Compensación o Restauración	Compensar o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva su estado original.	Posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto, con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales.
Control	Asegurar el cumplimiento de las acciones correctivas sobre factores ambientales o acciones del proyecto, para lograr sus objetivos.	Durante la ejecución de la actividad y posterior a ella, hasta lograr el objetivo.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas

[Redacted text]

[Redacted text]

En la siguiente tabla se describen las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo anterior, así mismo se establece el tipo de medida y en la etapa que deberá ser implementada.

[Redacted text]

Tabla VI.2. Estrategias y los objetivos de las medidas para los impactos adversos identificados.

Impacto ambiental	Medida de mitigación	Etapa de implementación	Tipo de medida
Modificación al microclima	Se sembrarán 50 mezquites que serán ubicados en donde las autoridades lo determinen. En el predio no será removido ningún árbol, sin embargo, se ha considerado el área de amortiguamiento en las zonas vecinas, considerando lo anterior, se desarrollará el proyecto conforme a la metodología establecida en la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2015 "Requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las persona físicas, morales de carácter público y privado, autoridades, y en general todos aquellos que realicen poda, trasplante y sustitución de árboles en el Distrito Federal", dado que no existe una norma similar a nivel estatal o municipal.	Etapa de preparación del sitio y construcción	Compensación
Modificación de la calidad del aire	<p>[Redacted text]</p> <p>Se harán a cargo de las emisiones a la atmósfera se llevarán a cabo las siguientes actividades:</p> <p>[Redacted text]</p> <p>Se hará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se llevará un registro del mantenimiento recibido a fin de garantizar que se encuentran en buen estado.</p> <p>Los equipos utilizados en las diferentes etapas de construcción de la obra deberán considerar las recomendaciones del fabricante, a fin de garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos.</p> <p>Se contará con una bitácora del equipo y maquinaria, en donde se registrará el tipo de</p>	Etapa de preparación del sitio y construcción	Prevención y Control

	<p>mantenimiento realizado y fecha de ejecución. Lo anterior aplica también a los motores de combustión interna de las plantas de emergencia utilizadas para soldadura.</p> <p>De existir programa de verificación vehicular en San Luis de la Paz, se presentarán los resultados de evaluación reciente. La maquinaria y equipo cumplirá con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p> <p>Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos deberá establecerse como velocidad máxima permisible de 40 km/h en los caminos de terracería. En el caso de caminos que crucen por asentamientos humanos, la velocidad máxima será de 20km/h.</p> <p>El material granular que se transporte en camiones deberá estar cubierto con lonas para evitar la dispersión de partículas.</p> <p>Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisión de polvos.</p> <p>Queda prohibida la quema de los residuos sólidos incluyendo los residuos vegetales producto del desmonte, sólidos y/o peligrosos, como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc. y materiales impregnados con grasa, solventes y/o aceites generados; los mismos deberán ser manejados conforme a la normatividad vigente.</p>		
	<p>Se realizarán revisiones periódicas bajo las Normas NOM-085-SEMARNAT-2011 y NOM-043-SEMARNAT-1993.</p>	Operación y Mantenimiento	Control
<p>Modificación de la [redacted]</p>	<p>Uso de silenciadores en el equipo y maquinaria cuando sea necesario.</p> <p>Los vehículos deben emitir ruido dentro de los parámetros establecidos por la normatividad aplicable siempre y cuando esto se requiera.</p>	Todas las etapas	Prevención y Control

<p>[Redacted]</p>	<p>La maquinaria y equipo cumplirá con las Normas [Redacted] [Redacted] [Redacted] Se cumplirá con la NOM-081-SEMARNAT-1994.</p>		
<p>Modificación de la estructura del suelo</p>	<p>Se delimitarán previamente las áreas en donde se llevarán a cabo las excavaciones. Por ningún motivo se realizarán actividades de excavación, nivelación fuera de las áreas delimitadas.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>	<p>Prevención y Control</p>
<p>Contaminación del suelo</p>	<p>Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se llevará a cabo lo siguiente:</p> <p>Se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria que se utilice a fin de garantizar que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas posibles. En caso de que exista un derrame sobre el suelo éste será recuperado y dispuesto como un residuo peligroso cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente en materia de suelos.</p>	<p>Todas las etapas</p>	<p>Prevención y Control</p>
<p>Contaminación del suelo</p>	<p>Para controlar los residuos sanitarios se contratarán baños portátiles con lavabo, uno por cada diez trabajadores, se contratará una empresa para su mantenimiento periódico.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>	<p>Prevención y Control</p>
<p>Contaminación del suelo</p>	<p>En las áreas de trabajo se llevará a cabo el manejo de los residuos sólidos de la siguiente forma.</p> <p>Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la colocación y separación de los diferentes tipos de desperdicios que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reutilizar.</p> <p>Los residuos sólidos se clasificarán y se separarán en: residuos orgánicos (restos de comida), inorgánicos (botellas y empaques plásticos) y reciclables (papel, latas de aluminio, vidrio, metal y madera). Estos residuos serán trasladados periódicamente a un sitio autorizado;</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>	<p>Prevención y Control</p>

	previa gestión con el municipio.		
	Durante la preparación del sitio y construcción, así como en la operación de “EL POTOSINO” se elaborará el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Sólidos Urbanos conforme a los requerimientos establecidos en la Ley General para la Gestión Integral de Residuos del Estado y municipios de Guanajuato.	Preparación del sitio y construcción	Prevención y Control
Modificación del patrón de drenaje pluvial	Se delimitará previamente las áreas en donde se llevará a cabo las obras de excavación. Por ningún motivo se realizarán actividades de excavación, nivelación fuera de las áreas delimitadas.	Preparación del sitio y construcción	Prevención y Control
Disminución de los recursos hídricos	Durante todas las etapas del Proyecto se utilizará únicamente agua proveniente de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”. El agua utilizada en el proceso será tomada de un pozo localizado dentro del predio; sin embargo, el agua será reutilizada en varios ciclos de proceso; posteriormente será tratada y depositada en un pozo de absorción.	Todas las etapas	Prevención y Control
Contaminación del agua	Las aguas residuales producto del proceso cumplirán con la NOM-001- SEMARNAT-1996 antes de su conducción al pozo de absorción.	Operación y mantenimiento	Prevención y Control
Conservación de la vegetación y fauna silvestre	Se instrumentará un subprograma de capacitación y/o inducción ambiental dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.	Todas las etapas	Prevención y Control
	Se harán recorridos en el predio donde se desarrollará el proyecto antes de iniciar la construcción en caso de encontrar alguna especie de flora o fauna, esta será reubicada de inmediato. Se implementará la norma vigente aplicable para conservación de flora y fauna (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Etapas de preparación del sitio y construcción	Compensación
Modificación del paisaje	Se conservarán la vegetación existente en el perímetro del predio y no se modificarán áreas contiguas al predio.	Todas las etapas	Prevención y control

Incremento del bienestar de la población	Se dará preferencia a la contratación de las personas de las localidades cercanas.	Todas las etapas	Prevención
Educación Ambiental	<p>Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental se contemplará un subprograma de Capacitación de inducción ambiental sobre los siguientes aspectos:</p> <p>Manejo de residuos haciendo énfasis en la importancia en la separación de la basura.</p> <p>Manejo de residuos peligrosos en caso de que se generen, serán dirigidas principalmente hacia operadores de maquinaria y equipo.</p> <p>Manejo adecuado de equipo y maquinaria para evitar problemas de contaminación de suelos y agua.</p> <p>Elaboración de folletos para difundir y reforzar de forma más ilustrativa las prácticas ambientales.</p> <p>Conservación de la flora y fauna</p>	Todas las etapas	Prevención y Control

VI.2. Impactos residuales

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 3º fracción X del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, define como impacto residual: "El impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación".

Considerando lo anterior el impacto sobre la calidad del aire por las emisiones de NO_x tendrían un impacto residual bajo; sin embargo; las emisiones que se generarán cumplirán con los lineamientos en la NOM-085- SEMARNAT-2011.

██████████

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Escenario

El proyecto se caracteriza por tener un clima semiseco, templado, en un valle rodeado por lomeríos, siendo las elevaciones de Cerro Tlijay con 2400 msnm, Cerro El Pelón con 2500 msnm, Cerro la Culebra con 2200 msnm, y el Cerro La Angelina con 2300 msnm todos ubicados hacia el este.

El área de afectación del proyecto se localiza en una cuenca endorreica, donde actualmente solo existen corrientes intermitentes y los bordos construidos sobre cauces solo tienen agua en la época de lluvias. El acuífero Valle Laguna Seca se encuentra sobreexplotado y el nivel estático se encuentra a más de 100 m. La agricultura es la principal actividad económica, donde el 95.7% se utilizan en el sector agrícola; el 0.25% se destinan a la industria y el 3.52% es utilizado para el abastecimiento de la población.

El área de afectación del proyecto se caracteriza por ser un ecosistema modificado por el desarrollo de las actividades agrícolas, las cuales eliminaron la vegetación natural existente constituida por matorral, quedando algunos relictos en los lomeríos que rodean al valle en donde se desarrollará el proyecto.

El proyecto se ubicará en el municipio de San Luis de la Paz y se caracteriza por tener una marginación media, sin embargo, al hacer un análisis a nivel de la localidad se tiene que existe una predominancia en marginación y pobreza altas.

En la siguiente tabla se presenta el escenario actual del área de afectación del proyecto y el pronóstico por componente ambiental con la ejecución del proyecto.

Tabla VII.1. Escenario actual del medio abiótico del área del proyecto y sus pronósticos.

Medio abiótico			
Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el proyecto
Clima	Modificación del microclima	<p>En el área del proyecto se registra un clima, semiseco, templado con lluvias en verano. Con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C Y 18°C, temperatura del mes más caliente menos de 22°C.</p> <p>Generalmente en las regiones cercanas al área del proyecto presentan poca vegetación típica de la región.</p>	<p>La ejecución del proyecto no tendrá efectos significativos en el clima. No habrá ningún desmonte.</p>
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmosfera.	<p>La calidad de aire según el Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato se reporta como de buena a regular.</p>	<p>La calidad del aire en el área del proyecto será afectada de manera puntual y temporal durante las actividades de preparación del sitio, generando polvos y gases de combustión por la maquinaria ocupada.</p> <p>Durante la etapa de operación del proyecto se incrementarán las emisiones de NO_x.</p>
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	<p>No existen fuentes importantes de emisiones de ruido.</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio se generará ruido por la operación del equipo y maquinaria de trabajo pesado. En la etapa de operación la tecnología empleada para la generación eléctrica (ciclo combinado) generará contaminación sonora (que se encuentran bajo las especificaciones de ruido del equipo).</p>

Geomorfología	Superficie afectada en m ²	El área del proyecto era de cultivo de riego; sin embargo, actualmente no se había trabajado para tal efecto.	Se realizará cambio de uso de suelo de agrícola a industrial conforme a las especificaciones de diseño y construcción de la Central del Ciclo Combinado
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación del agua	El área de afectación directa del proyecto se ubica en una cuenca endorreica, en donde no existen ríos o cuerpos de agua permanentes, cabe destacar que antes existía una laguna la cual se secó por la desviación de los afluentes y por los numerosos bordos que se usan para las actividades agrícolas. Actualmente estos bordos solo tienen agua en la época de lluvias. Los problemas de contaminación del agua se deben a la disposición inadecuada de residuos sólidos, así como por el uso de agroquímicos.	El agua utilizada en el proceso de ciclo combinado será reutilizada y posteriormente tratada. No se prevé afectación de la hidrología superficial del predio ni de las áreas contiguas.
Hidrología subterránea	Estado del acuífero (sobreeplotado o sub explotado)	El acuífero Valle de Laguna Seca se encuentra sobreexplotado. La extracción en el 2006 ascendía a 398 millones de m ³ /año, de los cuales el 95.7% se utilizan en el sector agrícola; el 0.25% se destinan a la industria y el 3.52% se utilizan para el abastecimiento de la población. La recarga natural es de 128.5 m ³ /año	La Central de Ciclo Combinado “El Potosino” operará con agua de un pozo dentro del predio, misma que será tratada y reutilizada en el proceso de generación; sin embargo; el agua utilizada para la limpieza de los equipos será tratada y depositada en un pozo de absorción bajo la norma existente en materia de aguas residuales.
Suelo	Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	En el sistema ambiental predominan los suelos tipo feozem, los cuales se caracterizan por tener una superficie oscura, de consistencia suave, rico en materia orgánica nutriente. En el área de afectación del proyecto predominaban los suelos tipos vertisolpélico; siendo, el suelo existente en el predio es de uso agrícola de riego; los problemas de contaminación se refieren al uso de agroquímicos y a la disposición inadecuada de residuos sólidos. Debido a que existen áreas desmontadas se presentan problemas de erosión eólica.	Las afectaciones al suelo serán puntuales. La estructura del suelo se modificará por las actividades de nivelaciones, excavaciones correspondientes a las cimentaciones. Existe riesgo potencial de contaminación del suelo por manejo inadecuado de los residuos sólidos o líquidos.

Tabla VII.2. Escenario actual del medio biótico del área del proyecto y sus pronósticos.

Medio biótico			
Componente ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el proyecto
Vegetación	Proporción de vegetación natural/superficie total del sistema ambiental y del área de afectación del proyecto	<p>En el sistema Ambiental existen áreas con matorral, principalmente en las elevaciones que delimitan el valle en donde se ubicará el proyecto. Las especies que pueden encontrarse son: <u>Myrtillocactusgeometrizans</u>(grambullo), <u>Opuntiasp</u> (nopal), <u>Pachycercusmarginatus</u> (cactus órgano), <u>Jatropha dioica</u> (huizache), <u>Acaciafarnesiana</u> (huizache), <u>Prosopislaevigata</u> (mezquite), <u>Yuccafiliferay</u> (<u>agave lechuquilla</u>). Hacia el sur del sistema ambiental predominan zonas agropecuarias.</p> <p>El predio en donde se desarrollará el proyecto no existe cubierta vegetal, ya que el predio era de uso agrícola de riego.</p>	El desarrollo del proyecto “EL POTOSINO” no afectará la proporción actual de vegetación natural con respecto a la superficie total del sistema ambiental.
	Especies presentes	En el área del proyecto predominan las zonas agrícolas.	Con base en el escenario actual, la implementación del proyecto no tendrá ningún impacto directo sobre el área y el sistema ambiental.
Fauna	Superficie con vegetación natural que proporciona un hábitat para la fauna silvestre	<p>En el sistema ambiental las zonas más conservadas se localizan al norte en lo que corresponde a la Sierra Gorda, la cual sirve de hábitat para la fauna silvestre.</p> <p>Las áreas de refugio y hábitat para las especies de fauna silvestre se localizan en las elevaciones que delimitan el valle en donde se desarrollará el proyecto.</p>	La afectación del proyecto será puntual, aunque permanente, pero no afectará las áreas con cobertura matorral que sirven de hábitat para la fauna silvestre.

	<p>Especies presentes</p>	<p>Las áreas cercanas al proyecto se caracterizan por la predominancia de zonas agrícolas, por lo que la fauna existente es aquella resistente a la perturbación, entre las especies más abundantes están:</p> <p>Mamíferos: tlacuaches (<u>Didelphisvirginiana</u>), armadillos (<u>Dasypusnovemcintus</u>), liebres (<u>Lepuscallotis</u>), conejos (<u>Sylvilagusaudubonii</u>), y ardillas (<u>Spermophilusmexicanusyvariegatus</u>), tuzas (<u>Pappogeomuyssp</u>), zorrillo (<u>Mephitismacroua</u>) y varias especies de ratones(<u>Peromycussp</u> y <u>Neotomasp</u>), murciélagos de los géneros <u>Myotis</u> y <u>Macrotussp</u>;</p> <p>Aves: paloma aliblanca (<u>Zenaida asiática</u>), zanate (<u>Quiscalusmexicanus</u>), golondrinas (<u>Hirundo rustica</u>), tortolita (<u>Columbina inca</u>), mosquero cardinalito (<u>Pyrocephalusrubinus</u>), gorrión barbinegro (<u>Spizellaatrocularis</u>) y cardenal pardo (<u>Cardenalissinuatus</u>).</p> <p>Reptiles: lagartija (<u>Sceloporus spinosus</u>), lagartija espinosa (<u>S.variabilis</u>) y la lagartija de vientre rosado (<u>S.gramicus</u>). También es factible encontrar algunas serpientes como <u>Cnemidophorusquluris</u>, <u>Lampropeltistriangulum</u> y <u>Masticophis</u>.</p>	<p>El proyecto no eliminará ninguna de las especies de fauna silvestre que pudieran existir dentro del predio donde se desarrollará el proyecto.</p> <p>Se contempla implementar un programa de educación ambiental para los trabajadores involucrados en todas las etapas del proyecto. .</p>
--	---------------------------	---	--

Tabla VII.3. Escenario actual del medio socioeconómico del área del proyecto y sus pronósticos.

Medio socioeconómico			
Componente Ambiental	Indicador	Escenario actual	Escenario con el proyecto
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	El paisaje ha sido modificado por las actividades agropecuarias, instalaciones eléctricas, carreteras y caminos. No existen elementos paisajísticos relevantes o únicos, por lo que la calidad actual de paisaje es baja.	La Central de Ciclo Combinado “El Potosino” afectará la calidad de paisaje; sin embargo, no será significativo, ya que el cambio más importante fue cuando se eliminó la vegetación natural para el desarrollo de las actividades agrícolas.
Demografía	Tasa de crecimiento de	La población total del municipio de San Luis de la Paz registrada en el año 2010 es de 115 656 personas, de las cuales 50 726 son hombres y 60 930 son mujeres. La tasa de crecimiento en el periodo 2005 – 2010 es de 1.7 %.	El desarrollo del proyecto no incrementará la tasa de crecimiento de la población, ni de la cabecera municipal o de las localidades cercanas.
Índice de marginación	Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta.	La marginación a nivel municipal es mediana.	El proyecto generará hasta 600 empleos temporales para las etapas de preparación del sitio y construcción. Se incrementará el consumo de bienes y servicios tanto en la etapa de preparación del sitio como en la operación de la Central de Ciclo Combinado “El Potosino” contribuyendo a la economía local.
Índice de pobreza	Alimentaria, capacidades y de patrimonio	El municipio de San Luis de la Paz tiene 68 984 habitantes que conforman el 62.9 del total de la población se encontraban en pobreza, de los cuales 54.39 (49.3%) presentaban pobreza moderada, y 14945 (13.6%) estaban en pobreza extrema, de acuerdo a CONEVAL- Informe Anual sobre la situación de pobreza y rezago social, 2010	El desarrollo del proyecto prevé impactar positivamente e indirectamente en el índice de pobreza activando la microeconomía del área o áreas contiguas al proyecto.
Factores socioculturales	Presencia o ausencia de sitios con valor cultural o histórico	En el Sistema Ambiental existen monumentos históricos ubicados en su mayoría en la cabecera municipal. En el área del proyecto y áreas contiguas a esta no existen sitios históricos o de valor cultural.	El proyecto no afectará los valores socioculturales del Sistema Ambiental ni de las áreas contiguas del proyecto.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental es una herramienta cuyo pronóstico final es cumplir con el control ambiental mediante la aplicación de medidas, métodos y sistemas necesarios para el cumplimiento de las disposiciones jurídicas y normativas de la materia, así como las medidas de mitigación propuesta. Tiene como objetivo garantizar la aplicación oportuna y el cumplimiento de las medidas de mitigación planteadas en el Capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental, así como las obligaciones que deriven de la resolución en materia de impacto ambiental.

La aplicación del programa de vigilancia ambiental estará a cargo del Coordinador Ambiental de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”, cuyas funciones se describen a continuación:

- Responsabilidad

La aplicación objetiva del programa de vigilancia.

- Funciones

- Formular un procedimiento de supervisión ambiental de las instalaciones de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”.
- Aplicar el procedimiento de manejo de residuos peligrosos y lubricantes.
- Elaborar y presentar a la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Guanajuato, el programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial, previo inicio de la construcción de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”.
- Programar la realización de muestreos de agua, aire, suelo con la anticipación necesaria para cumplir la frecuencia establecida en las normas aplicables.
- Estudiar y programar el cumplimiento de los términos y las condicionantes de impacto ambiental, que contenga la resolución en la materia.
- Dar a conocer a los operadores de la central de ciclo combinado las obligaciones establecidas en la normatividad y de la resolución de impacto ambiental, relacionadas con la operación de la planta y la prevención de impactos ambientales.
- Realizar recorridos de verificación por las instalaciones de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”.
- Identificar desviaciones, incumplimientos, anomalías y demás que puedan tener consecuencias ambientales.
- Llevar una bitácora de control donde se registren resultados de verificaciones, recorridos, muestreos y análisis, incidentes y accidentes de riesgos ambientales.
- Prever, programar, y obtener los recursos humanos y económicos para el cumplimiento del programa de vigilancia ambiental.

- Proporcionar información derivada de la supervisión y de la corrección de desviaciones, a los operadores de la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”, para el efecto de que modifiquen o corrijan los procedimientos preventivos (mantenimiento) y operativos (arranque, paro, etc.)
- Formular informes de cumplimiento trimestralmente y hacerlos del conocimiento de los superiores jerárquicos.

El programa de vigilancia ambiental contempla los siguientes subprogramas, y se aplican para que los impactos identificados y los sistemas afectados sean mitigados.

Tabla VII.4. Subprogramas de vigilancia ambiental

Subprograma	Objetivo
Calidad del aire	Prevenir y minimizar la dispersión de partículas y emisiones de gases de combustión que disminuya la calidad del aire.
Calidad acústica	Prevenir y minimizar las emisiones de ruido.
Prevención de la contaminación del suelo	Garantizar que los suelos no serán contaminados por malas prácticas en las distintas etapas del proyecto (derrames de grasas, aceites y combustibles, etc.)
Manejo de los residuos sólidos	Prevenir y minimizar la generación de residuos sólidos; así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación, reutilización, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua.
Manejo de residuos peligrosos	Prevenir y minimizar la generación de residuos peligrosos, así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación reutilización, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua cumpliendo con la normativa ambiental vigente y aplicable al proyecto.
Manejo sustentable y conservación de la calidad del agua	Garantizar el manejo sustentable del agua y calidad de descarga de las aguas residuales de proceso.
Conservación de la flora y fauna	Compensar y mitigar los efectos negativos sobre especies de fauna y flora existentes.
Educación Ambiental	Concientizar a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de recursos naturales, agua, suelo, aire, vegetación y fauna.

Tabla VII.5. Programa de vigilancia ambiental.

Indicador ambiental	Verificación	Levantamiento de información	Frecuencia	Interpretación de la información	Indicador de éxito	Retroalimentación
Calidad del aire	a).-Revisión visual de la emisión. b).- Aplicación del procedimiento de mantenimiento. c).- Operación eficiente de	a).-Mediante muestreos conforme a la NOM-085-SEMARNAT-2011. b).- Modelación matemática de la emisión	Anual	a).-Con referencia a la NOM-085-SEMARNAT-2011.	a).- No exceder el límite de emisión establecido de la NOM-085-SEMARNAT-2011. b).-No rebasar la	Cuando la verificación de reporte deficiencias, se evaluará su causa raíz y se implementará la acción correctiva. Cuando se trate de mediciones fuera de los límites establecidos en las normas, se identificará la causa y se procederá a la corrección que resulte necesaria. Se llevará una bitácora de control, donde se asentarán las deficiencias y áreas de mejora que sean detectadas en las verificaciones y mediciones. Se extraerán las recomendaciones o acciones aplicadas para corregir el problema, con el fin de incorporarlas en los procedimientos de operación, mantenimiento, etc.
Nivel de ruido	Recorrido para medición del nivel de ruido	Determinación del nivel sonoro conforme la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Al iniciar operaciones y cada vez que se realice algún cambio de equipo importante relacionado con la emisión	Con referencia a la NOM-081-SEMARNAT-1994.	No rebasar el nivel de ruido establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Se llevará una bitácora de control, donde se asentarán las deficiencias y áreas de mejora que sean detectadas en las verificaciones y mediciones. Se extraerán las recomendaciones o acciones aplicadas para corregir el problema, con el fin de incorporarlas en los procedimientos de operación, mantenimiento, etc.
Calidad del agua	Será un servicio contratado siguiendo la normativa aplicable en materia de calidad de agua.	Muestreos mixtos y análisis conforme a las condiciones particulares de descarga.	Se hará bajo los tiempos establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Con referencia a los límites máximos permisibles en la descarga.	No rebasar los límites máximos permisibles en la descarga de agua residual.	Se llevará una bitácora de control, donde se asentarán las deficiencias y áreas de mejora que sean detectadas en las verificaciones y mediciones. Se extraerán las recomendaciones o acciones aplicadas para corregir el problema, con el fin de incorporarlas en los procedimientos de operación, mantenimiento, etc.
Contaminación del suelo y Manejo de residuos peligrosos	a).-Manejo cuidadoso de residuos peligrosos y lubricantes.	NOM-052-SEMARNAT-2005	a).- Indeterminada.	Con referencia a la caracterización de residuos peligrosos según la NOM-052-SEMARNAT-2005	Identificación de todos los residuos peligrosos que se generen y manejo seguro.	Se llevará una bitácora de control, donde se asentarán las deficiencias y áreas de mejora que sean detectadas en las verificaciones y mediciones. Se extraerán las recomendaciones o acciones aplicadas para corregir el problema, con el fin de incorporarlas en los procedimientos de operación, mantenimiento, etc.

	<p>b).- Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos y lubricantes</p> <p>c).- Elaboración y registro del plan de manejo de residuos de manejo especial.</p> <p>d).- Obras de canalización de drenaje pluvial limpias y trampa de sólidos</p>	<p>NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.</p> <p>Conforme a la autorización del plan de Manejo de Residuos Especiales.</p> <p>Mediante recorridos de verificación</p>	<p>En caso de derrame; según lo establezca la autorización del plan de Manejo de Residuos Especiales, semanalmente.</p>	<p>Con referencia a las tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.</p> <p>Con referencia al Plan de Manejo.</p> <p>En función del estado de las canaletas y trampas para sólidos.</p>	<p>En caso de derrame de aceites o residuos peligrosos.</p>	
Vegetación ornamental	<p>a).- Elaboración de un programa de rescate, trasplante y forestación.</p>	<p>Registro fotográfico de avances.</p> <p>Registro de avances en</p>	<p>Semanal o la que indique el programa</p>	<p>En función del estado de los árboles trasplantados y sembrados.</p>	<p>Evidencias fotográficas</p>	
Paisaje	<p>Recorrido de observación</p>	<p>Registro fotográfico.</p>	<p>Anual</p>	<p>Contra autorización de impacto ambiental y estado del "perímetro verde".</p>	<p>Disminución de la disrupción paisajística.</p>	

VII.3. Conclusiones

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] Ambiental para la implementación de la Central de Ciclo Combinado “El POTOSINO” se desprende:

[REDACTED]
a) La localización de la Central de Ciclo Combinado “El POTOSINO” es dentro de un predio cuyo uso es agrícola y cambiará a suelo industrial.

b) El área total definida para la central eléctrica es de 230,000 m² (23 hectáreas), de las cuales sólo el 60% de la superficie total es para obras permanentes.

[REDACTED]
c) Se generaran 300 MW máximos con tecnología de ciclo combinado para la venta de energía eléctrica representados por un generador.

d) El vapor de agua y el CO₂ residual del proceso de generación eléctrica se proveerá como subproducto para la empresa Frutos de Huerta Real S.P.R. de R.L.

[REDACTED] a la fauna ni a la vegetación silvestre
[REDACTED]
[REDACTED] naturales protegidos.

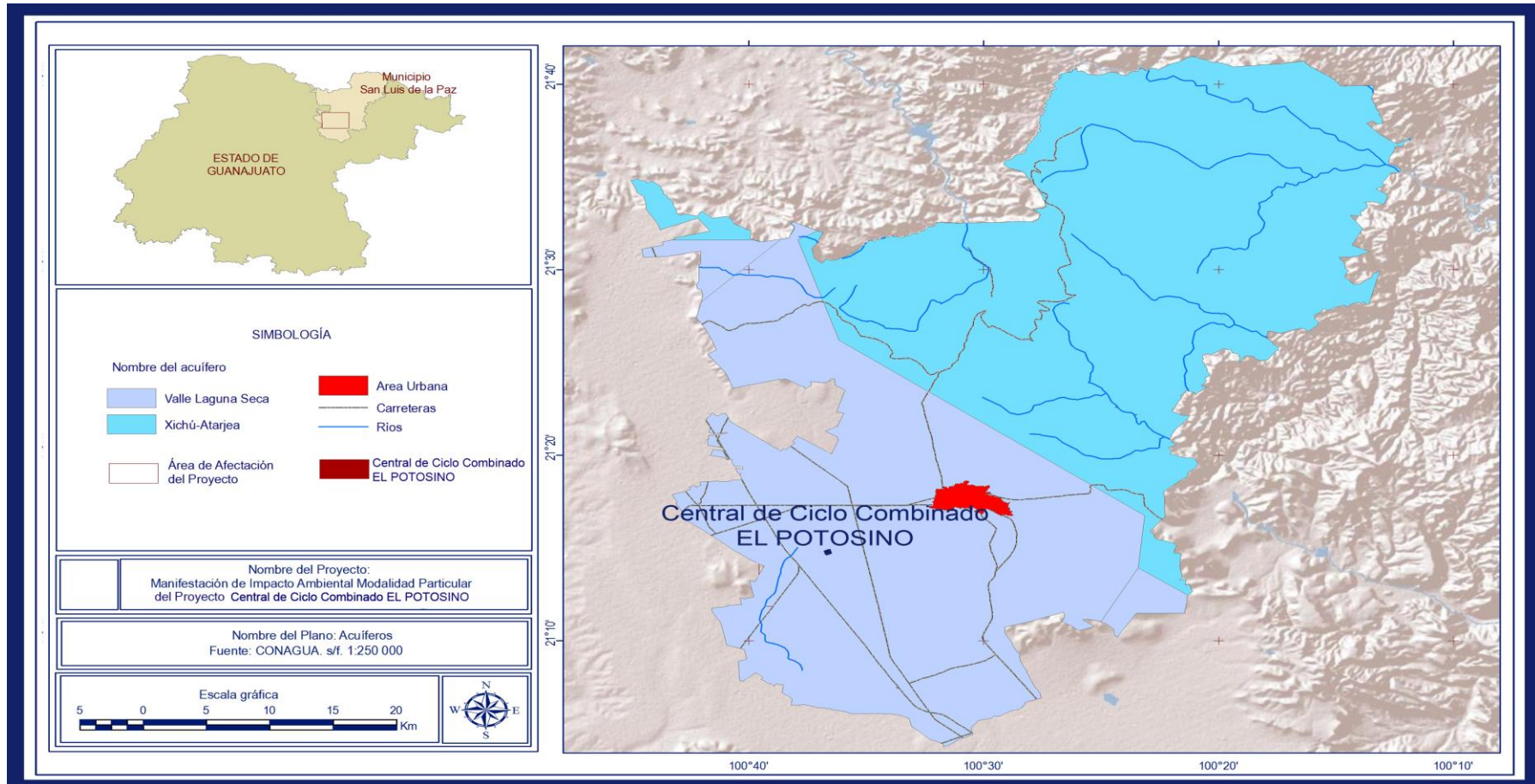
g) Los recursos hídricos utilizados para el proceso de generación eléctrica serán recuperados mediante un pozo de absorción, bajo la normatividad aplicable.

h) Para la mayoría de los impactos ambientales identificados y evaluados, existen medidas de mitigación aplicables, y cualquier desviación será corregida por medio del programa de vigilancia ambiental.
[REDACTED]
[REDACTED]

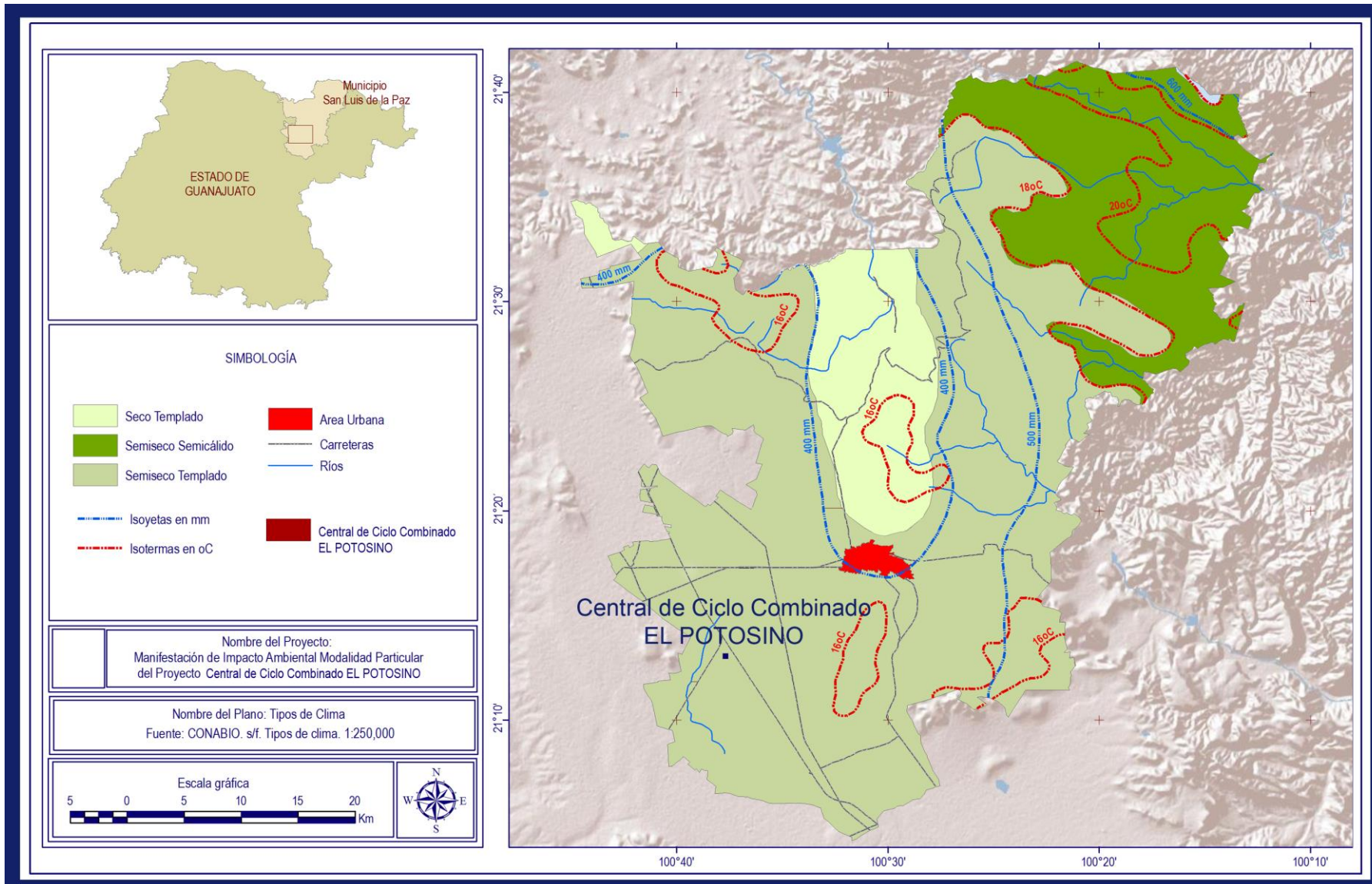
- [1]. [REDACTED]
- [2]. [REDACTED]
- [3]. [REDACTED]
- [4]. [REDACTED]
- [5]. [REDACTED]
- [6]. [REDACTED]
- [7]. [REDACTED]
- [8]. [REDACTED]
- [9]. [REDACTED]
- [10]. [REDACTED]
- [11]. [REDACTED]
- [12]. [REDACTED]
- [13]. [REDACTED]

- [14]. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. 2007. Inventario de Emisiones del Estado de Guanajuato, 2006.
- [15]. [Redacted] y [Redacted] (2003): "Valoración de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid)", GeoFocus (Artículos), nº 3, p. 1-21. ISSN: 1578-5157.
- [16]. [Redacted] Territorial del Centro de Población de San Luis de La Paz, publicada por el INEGI, Ayuntamiento 2000-2003.
- [17]. Consejo Municipal de Protección Civil. 2010. Plan de Contingencias para la Temporada de Lluvias y Ciclones Tropicales 2010 para el Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.
- [18]. [Redacted] Estado de Guanajuato. 09 de abril de 1999. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato.
- [19]. Periódico Oficial del Estado de Guanajuato- 08 de febrero del año 2000. Ley para la protección y preservación del ambiente del Estado de Guanajuato.
- [20]. Periódico Oficial del Estado de Guanajuato. 16 de mayo del año 2001. Ley para la [Redacted] del Estado y los Municipios de Guanajuato.
- [21]. Periódico Oficial del Gobierno del Estado. 02 de diciembre del año 2005. Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato.
- [22]. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato. 26 de julio del año 1994. Reglamento para la Verificación Vehicular del Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.
- [23]. https://servicios_ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/hm/mapas/zonas%20de%20inundacion_2016/ssanluispa_inund.jpg
- [24]. https://servicios_ssp.guanajuato.gob.mx/atlas/hm/documentos/planes%20y%20programas/Programas_municipales_invernales_2017_2018/M35_%20San%20Luis%20de%20la%20Paz/Invernal_San%20Luis%20de%20la%20Paz_2017-.pdf

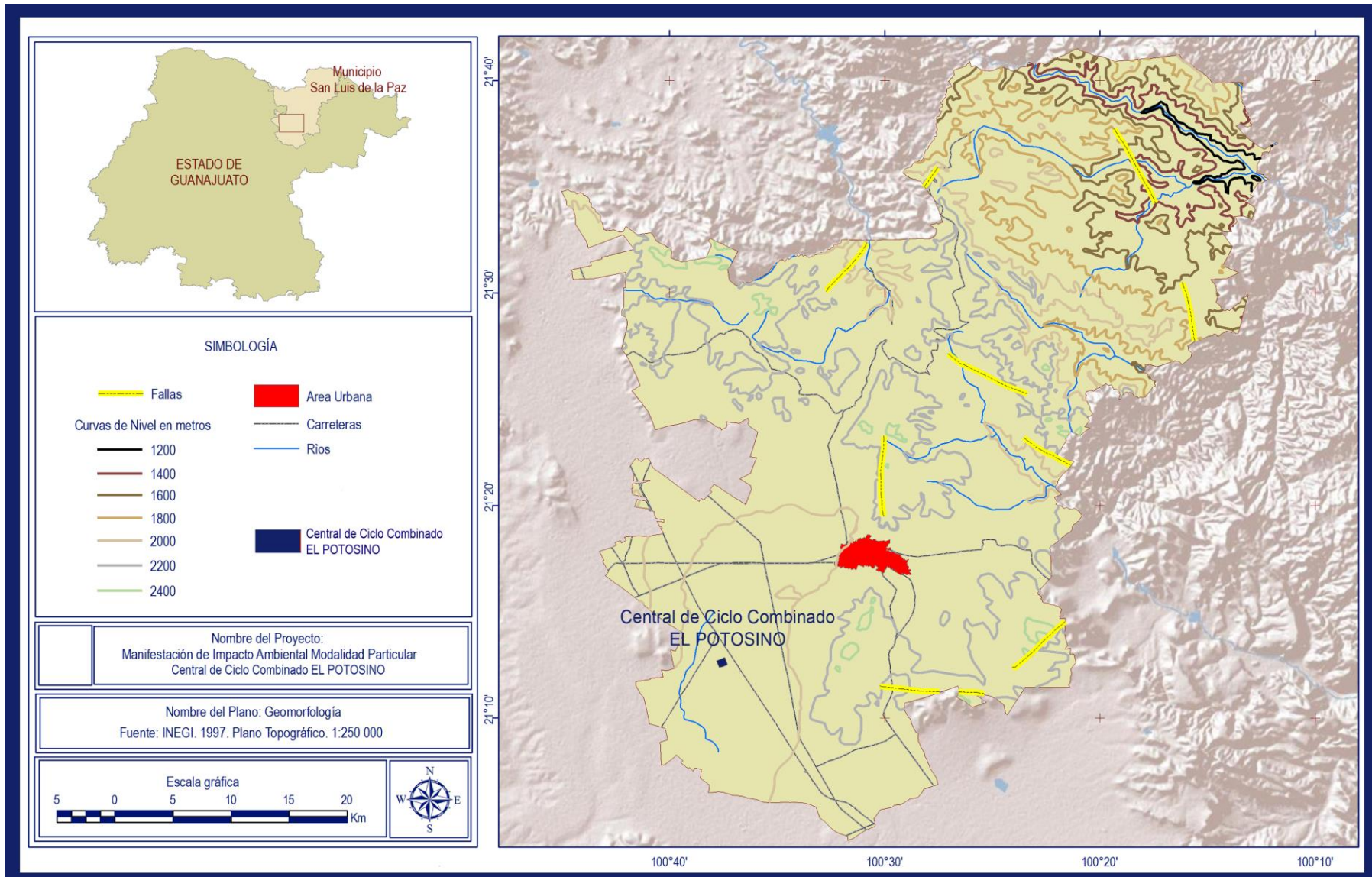
ANEXO 2 CARTOGRAFÍA



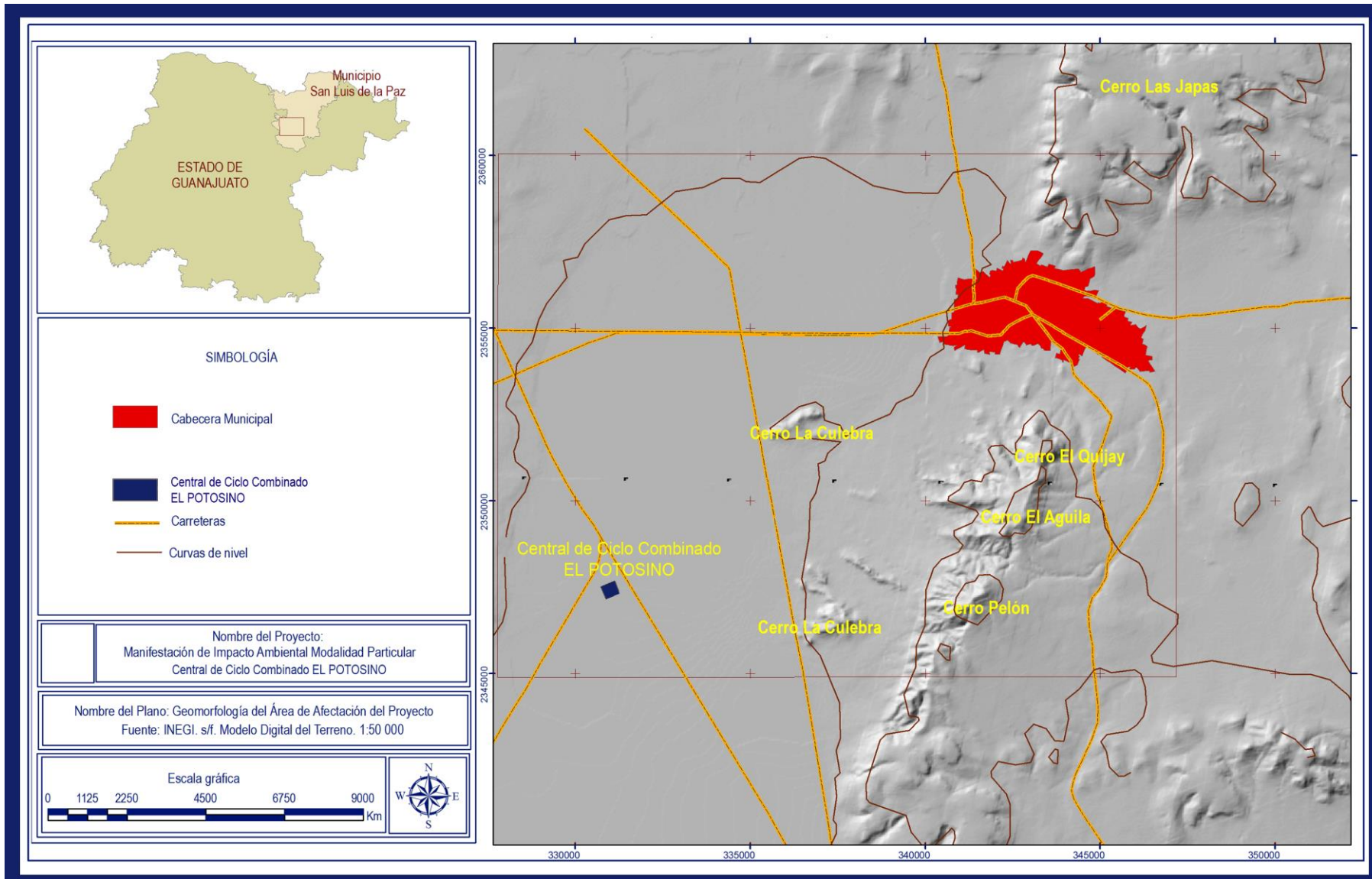
Plano A. ACUIFEROS



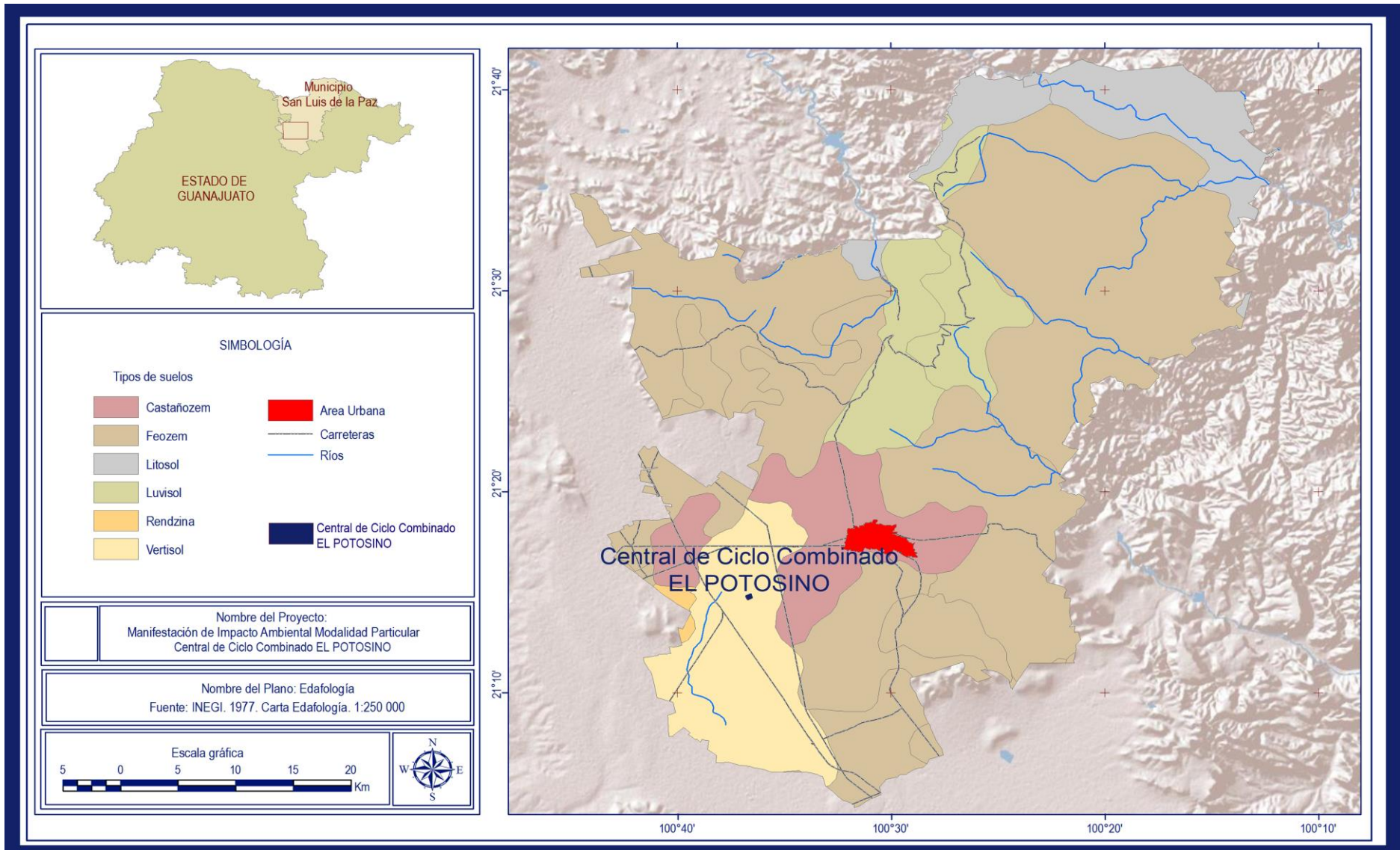
Plano B. CLIMA



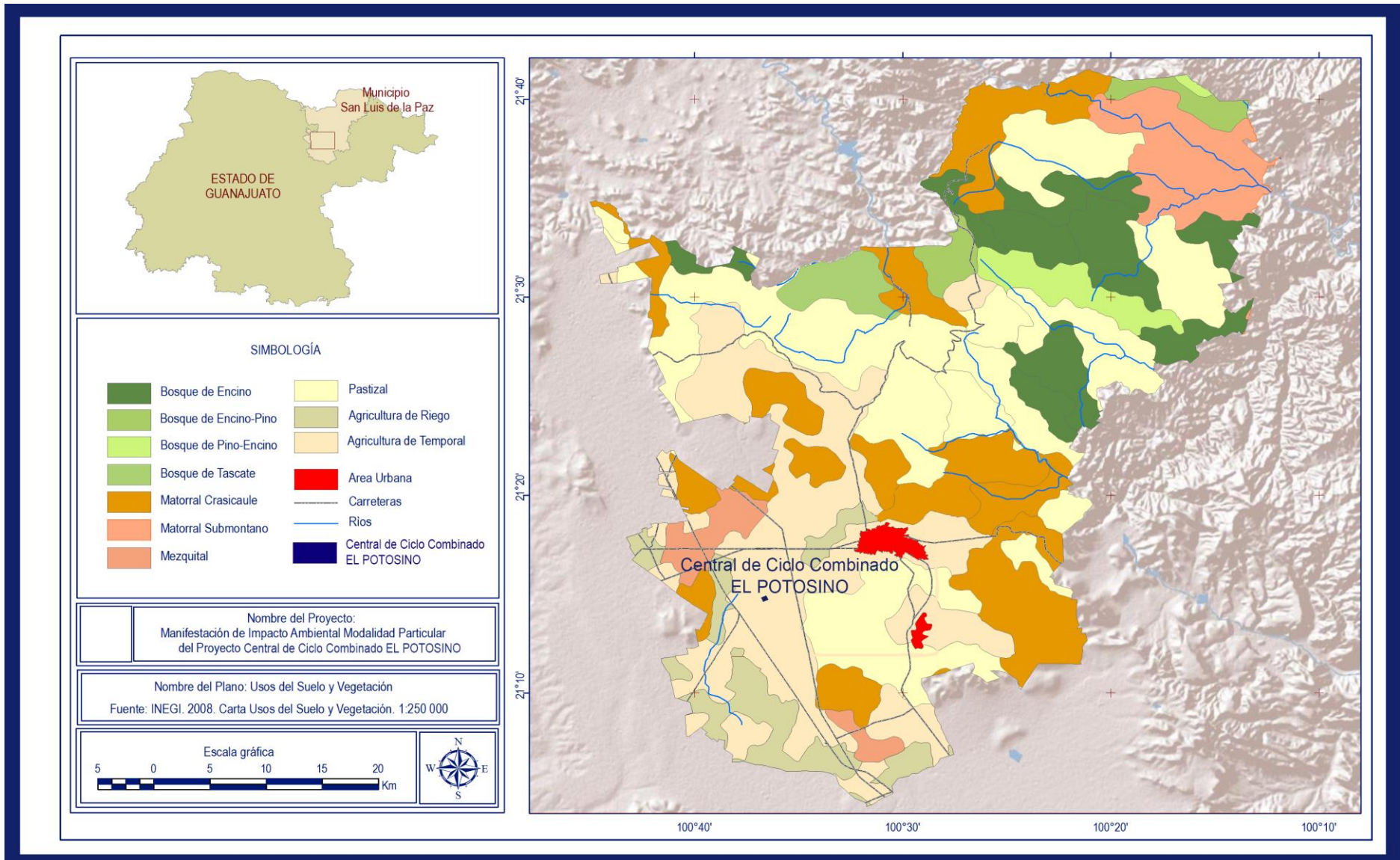
Plano C. RELIEVE



Plano D. GEOMORFOLOGÍA



Plano E. EDAFOLOGÍA



Plano F.USO DEL SUELO

ANEXO 3 FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”
1 de 10.



Fotografía 2. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”
2 de 10



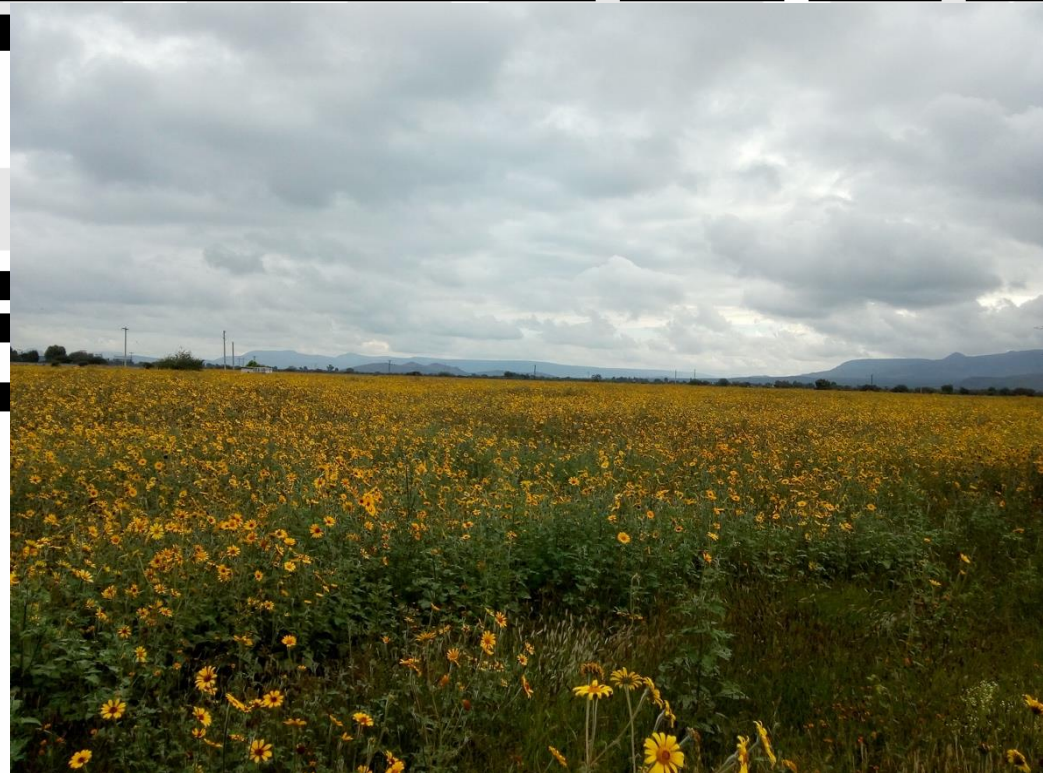
[Redacted text]



Fotografía 4.1 Medio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO"
4 de 10



Fotografía 5. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”
5 de 10



Fotografía 6. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”
6 de 10



Fotografía 7. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO"



Fotografía 8. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado "EL POTOSINO"



Fotografía 9. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO”
9 de 10



Fotografía 10. Predio en donde se pretende colocar la Central de Ciclo Combinado “EL POTOSINO” 10 de 10

ANEXO 4 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL.

Descripción de actividades del proyecto	Preparación del sitio					Construcción								Operación y Mantenimiento					Desmantelamiento y abandono				
	Calidad del aire	Contaminación acústica	Calidad del agua	Calidad del suelo	Calidad del paisaje	Nivelaciones y excavaciones	Cimentaciones	Montaje de la estructura y equipos especializados	Construcción de todos los sistemas	Construcción de drenaje pluvial	Construcción de drenaje sanitario	Construcción de estacionamiento, vitales, y alambres	Instalación del gasoducto	Prueba hidrostática	Sistema de generación de energía eléctrica	Sistema de abastecimiento y manejo de agua de proceso	Sistema de combustible	Sistemas auxiliares	Desmantelamiento de "El Potosino"	Desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras	Demolición o rehabilitación de edificios	Limpieza y acondicionamiento del predio	Restauración de suelos
Medio Abiótico																							
Clima	Microclima														B								
Aire	Calidad del aire	B	B	B	B	B	B	B	B	B							B				B		B
	Calidad acústica		B	B	A	M	B	M	M	M	M	M	M	B						M	M		
Geología y Geomorfología	Relieve					B	B																
Hidrología superficial	Calidad del agua																						
	Conservación de los recursos hídricos									B													
Hidrología subterránea	Superficie de recarga del acuífero					B	M		M	M	M	B									B		B
Suelo	Estructura	M	M	M	A	A	M	M	B	B	B	A									M		B
	Características físicoquímicas	B	B																B				M
	Drenaje superficial										A												
Medio Biótico																							
Vegetación	Cobertura																						
	Abundancia de especies																						
Fauna	Hábitat																						
	Especies																						
Medio Socioeconómico																							
Social	Paisaje		B	B				B	B						M							M	M
	Bienestar de la población	A		B															B	B			
	Afectación de la salud			B		B	B																
	Factor sociocultural	B																					
Económico	Infraestructura									B	B	B			A			B					
	Economía local	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M					B	B	B	B	B
	Sector primario															A							B
	Sector secundario	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	A	A	A	A	A	B	B	B	B