

**Informe técnico – ambiental  
para la modificación de proyecto autorizado en materia de impacto  
ambiental conforme al Trámite COFEMER-SEMARNAT-04-008**

**Proyecto:**

**Instalación de Ciclo Combinado en la CT Villa de Reyes**

*De acuerdo con lo establecido en el término séptimo del oficio resolutivo N° SGPA/DGIRA/DG/0822, del 10 de febrero de 2016, y con sustento en el artículo 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

(Expediente: 24SL2015E0012)

*Villa de Reyes, San Luis Potosí, Diciembre de 2021*

## CONTENIDO

### A. Informe técnico – ambiental para la modificación de proyecto autorizado

	<b>Página</b>
I. Resumen ejecutivo	3
II. Justificación	7
III. Petición que se formula	12
IV. Comparación del proyecto autorizado y la modificación solicitada	14
V. Ubicación del proyecto	16
VI. Descripción del proyecto	26
VII. Vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables	36
VIII. Impactos ambientales	42

### B. Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera

### C. Informe de cumplimiento de términos y condicionantes

### D. 09-1936 Decreto que declara PARQUE NACIONAL "GOGORRÓN", LAS TIERRAS DE LA EXHACIENDA Y SERRANÍA DE IGUAL NOMBRE QUE EL MISMO DELIMITA.

## I. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto **323 CCC San Luis Potosí en la CT Villa de Reyes**, se autorizó en materia de impacto ambiental mediante el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/0822, del 10 de febrero de 2016, para desarrollarse dentro del predio de la Central Termoeléctrica (CT) Villa de Reyes (VDR), ubicada en el municipio de Villa de Reyes, estado de San Luis Potosí (SLP). Sin embargo, derivado de los efectos que ha tenido la pandemia generada por el coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19) sobre la economía en el País, y en apego a la política pública del Ejecutivo Federal de no endeudamiento y optimización de recursos de inversión, se modificó el nombre y la capacidad del proyecto autorizado.

La demanda de electricidad en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) llegó a 43,271 MWh/h durante el verano de 2020. Aunque se tiene una capacidad suficiente, la falta de inversión en mantenimiento ha provocado un fuerte desbalance por la indisponibilidad de unidades generadoras. Así como la falta de inversión de administraciones anteriores en proyectos de Centrales nuevas con mejores eficiencias y menores emisiones de tecnología de punta. Este panorama se torna más crítico al considerar que, para garantizar su confiabilidad, un sistema eléctrico, debe contar con un margen de reserva operativo mínimo del 10%.

Por tal situación, el sistema eléctrico interconectado se encuentra por debajo de los márgenes de reserva operativa recomendados desde el verano de 2019, cuando éste estuvo por debajo del 6%, lo que provocó que se operara bajo estados de alerta y emergencia en varias ocasiones. Ante esta situación, en el caso de no instalar capacidad de generación de soporte, se estima que el margen de reserva operativa en el verano de 2023 sería de 4%, lo que dificulta dar cumplimiento a los programas de mantenimiento de las unidades interconectadas al SIN, incrementando la posibilidad de cortes de energía y apagones en diversas zonas del País. Además, se debe tener en cuenta que durante el 2021 se presentó una contingencia antes no vista en la temporada de invierno por la falta de disponibilidad de gas natural como combustible, afectando a varios estados del país.

La actual administración busca rescatar el sentido social de la CFE, con esta premisa, durante 2019 se invirtieron 206 millones de pesos en mantenimientos de las centrales de generación. Durante 2021 se estima iniciar la inversión de alrededor de 7,200 millones de dólares en la instalación del ciclo combinado San Luis Potosí, el cual reforzará el Sistema Interconectado Nacional durante los picos de demanda máxima del verano, durante los mantenimientos de las centrales de generación, así como en situaciones de emergencia. De esta manera se garantizará la confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional durante la temporada de mayor demanda por el calor y se podrán enfrentar las emergencias por fenómenos meteorológicos en cualquier época del año.

Al igual que el proyecto original autorizado, se pretende que quede instalado un Ciclo Combinado en el interior de la CT Villa de Reyes. Originalmente, sería un Ciclo Combinado con dos turbinas de gas, dos generadores de vapor mediante recuperación de calor y una turbina de vapor, con una capacidad instalada total de 932 MW y un consumo total de gas de 125.5 GJ por día trabajando al 100% de carga. Las principales modificaciones que se solicitan consisten

en que ahora el arreglo es 1X1X1, con una turbina de gas, un generador de vapor por recuperación de calor y una turbina de vapor con una capacidad instalada total de 469.786 MW y un consumo total de gas de 62.88 GJ, con la posibilidad de utilizar diésel, como combustible alternativo, en caso de una emergencia por escasos de gas natural.

Al igual que el proyecto original, las turbinas de gas utilizarán gas natural (GN) al 100% con la posibilidad de trabajar con diésel cuando se presente una emergencia en el SIN por escasos de gas; el abastecimiento de gas será a través de la Estación de Medición, Regulación y Control (EMRyC) existente en la actual CT Villa de Reyes, y se construirán dos tanques de almacenamiento de diésel con capacidad de 8,100 m<sup>3</sup> cada uno para operar durante 10 días de manera independiente a carga máxima. Todas las obras y actividades se realizarán dentro del predio de la CT Villa de Reyes.

En la Figura 1, se presenta la ubicación del proyecto dentro de la CT VDR; en la tabla 1 se sintetizan las modificaciones que se solicitan, las cuales se describen a detalle más adelante.

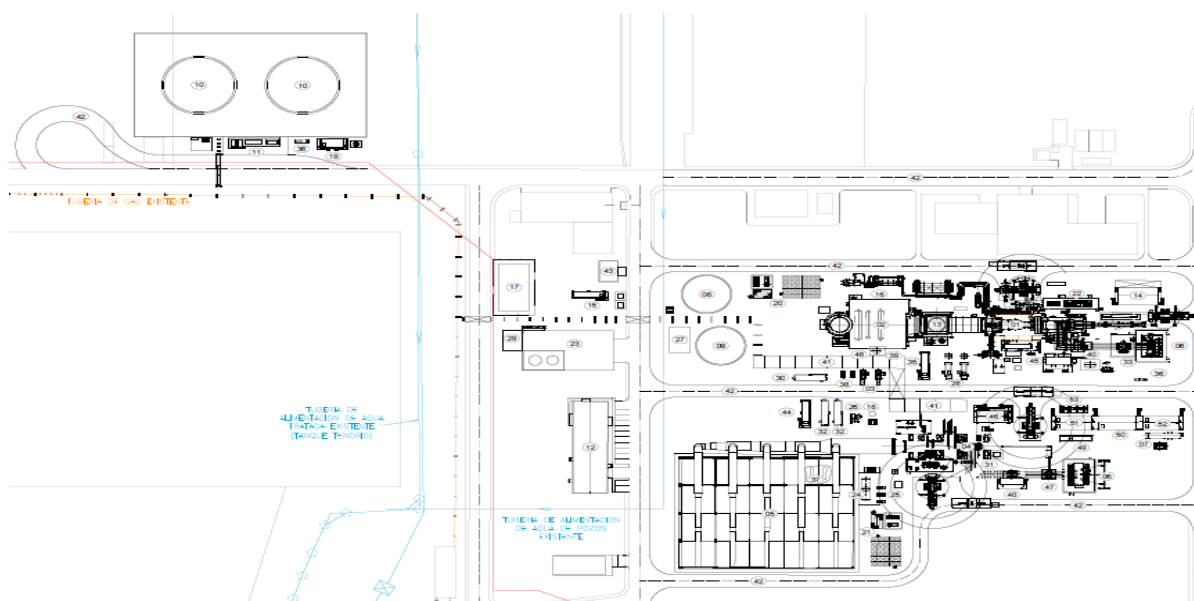


Figura 1. Ubicación de las unidades generadoras dentro del predio de la CT VDR.

Tabla 1. Resumen de las modificaciones pretendidas para el proyecto autorizado mediante el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/0822, del 10 de febrero de 2016.

Concepto	Proyecto Autorizado	Modificación
Componentes principales	Dos turbinas de gas, dos generadores de vapor por recuperación de calor y una turbina de vapor	Una turbina de gas, un generador de vapor por recuperación de calor y una turbina de vapor
Capacidad total (MW)	932	469.786
Capacidad por unidad (MW)	326.231 / 326.231 / 279.538	332.240 / 137.546
Consumo de gas (GJ/día)	125.516	62.88
Transformadores	3	2
Superficie requerida (m2)	26,760	26,760
Finalidad del proyecto	Incrementar márgenes de reserva, generación del 54% de la demanda del SIN, reducir costos de generación e impacto ambiental	
Almacenamiento del diésel (m3)	0	16,200
Ubicación de las unidades	Sobre planchas de concreto dentro de la CT VDR	
Emissiones a la atmósfera	Se cumple con las normas aplicables	

*Nota 1.- La turbina de gas tiene la opción de utilizar combustible el diésel en caso de emergencia.*

### Detalle de las modificaciones.

A las unidades que ya operan en la CT VDR, se adicionarán dos unidades generadoras, una turbina de gas y una turbina de vapor. La capacidad total de generación con el ciclo combinado será de 469.786 MW; las capacidades de generación de las unidades son las siguientes:

- Turbina de gas: 332.240 MW
- Turbina de vapor: 137.546 MW

La configuración de las unidades generadoras que se instalarán en la CT VDR quedaría de la siguiente forma (Tabla 2):

Tabla 2. Configuración de las unidades generadoras en la CT VDR.

Concepto	Turbina de gas 1	Turbina de vapor 1
Capacidad Instalada	332.240 MW	137.546 MW
Interconexión a la Red	Transformador de 400 MVA	Transformador de 190 MVA

Como combustible se utilizará gas natural al 100%, con un consumo total de 62.88 GJ, la turbina de gas será dual, lo que significa la posibilidad de trabajar con diésel en caso de emergencia, para el Sistema Interconectado Nacional (SIN); el abastecimiento de gas hasta la unidad será mediante la Estación de Medición, Regulación y Medición (EMRyC) existente en la Central Termoeléctrica Villa de Reyes y para el caso del diésel, mediante tubería que se conectará de los tanques de almacenamiento, los cuales, serán construidos con una capacidad de 8,100 m<sup>3</sup> cada uno para 10 días de autonomía, adyacente al sitio donde se ubicarán las unidades.

La instalación de las unidades de gas y de vapor se llevará a cabo en el año 2024, con el fin de contar con unidades de respaldo para el suministro de energía eléctrica durante salidas no programadas de las centrales generadoras del Sistema Interconectado Nacional, incrementar el margen de reserva, reducir el impacto ambiental provocado por las emisiones provenientes de tecnologías menos eficientes y que usan combustóleo, además de contar con respaldo durante emergencias ocasionadas por ondas gélidas y frentes fríos en la temporada de invierno que puedan ocasionar escases de gas natural.

Cabe resaltar, que las condiciones ambientales y de uso del suelo son las mismas, y que no aumentarán los impactos ambientales a la calidad del aire con respecto al proyecto autorizado, ya que al entrar en operación el nuevo ciclo combinado las unidades de la CT VDR quedarían en reserva fría, tal y como puede observarse en la tabla 3 y en el estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera, adjunto al presente informe (Anexo 1).

Tabla 3. Comparación de emisiones a la atmósfera del proyecto autorizado con respecto a las modificaciones solicitadas.

Concepto	Proyecto Autorizado	Modificación Gas Natural	Modificación Diésel
<b>Componentes principales</b>	Dos turbinas de gas, una turbina de vapor	Una turbina de gas, una turbina de vapor	
<b>Concentración de NO<sub>x</sub></b> (límite permisible: 395 µg/m <sup>3</sup> )	<b>85.47</b> <sup>(1)</sup>	<b>45.79</b> <sup>(1)</sup>	<b>16.27</b>
<b>Concentración de SO<sub>2</sub> en 24 h</b> (límite permisible: 104.8 µg/m <sup>3</sup> )	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0.98</b>
<b>Concentración de PM<sub>10</sub> en 24 h</b> (límite permisible: 75 µg/m <sup>3</sup> )	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0.39</b>

Nota 1

- En 2016, cuando se emitió la autorización No. SGPA/DGIRA/DG/0822, la Norma Oficial Mexicana que estaba vigente para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), era la NOM-022-SSA1-1993. Dicha norma, establecía límites máximos permisibles y criterios de cálculo diferentes a los que establece la norma vigente NOM-022-SSA1-2019. Por esta razón, se optó por considerar en la tabla sólo los valores obtenidos con el presente estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera, los cuales resultaron muy por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-022-SSA1-2019.
- Considerando la información de diseño de las unidades y la operación al 100% de su capacidad utilizando Gas Natural, se estima que el impacto que la nueva central pudiera ocasionar en la calidad del aire es de 36.81 g/m<sup>3</sup> más 8.98 g/m<sup>3</sup> de concentración de fondo siendo un 90.7% por debajo del umbral que establece la Norma.
- Para el desarrollo de éste estudio, se emplea un modelo Gaussiano (AERMOD VIEW) de calidad del aire avalado por la EPA para evaluar el impacto en la zona de estudio. El impacto en la calidad del aire se estima solo para Óxidos de Nitrógeno, ya que la nueva central empleará únicamente gas natural para su operación natural y solo en caso de emergencia en el sistema interconectado nacional ocasionada por escases de ese combustible se utilizará diésel a efecto de evitar cortes de energía eléctrica.
- Durante la operación del ciclo combinado las unidades de la CT VDR quedarían en reserva fría por lo que no se tiene considerado que se emitan emisiones a la atmosfera, sin embargo, se consideraron en el total como concentraciones de fondo.

Nota 2

- Para fines del estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera se consideró un porcentaje de azufre de 0.05 %, el cual corresponde al valor límite máximo especificado para "Petrolíferos de Uso industrial", en la NOM-016-CRE-2016, *Especificaciones de calidad de los petrolíferos*.
- Actualmente, en la CT Villa de Reyes PEMEX le suministra a CFE diésel con un muy bajo contenido de azufre, equivalente al 0.01 %; valor muy por debajo, incluso, que el 0.5 % que corresponde al valor límite máximo especificado para el diésel que se usa en la Zona Metropolitana del Valle de México.
- Mientras PEMEX le siga suministrando a CFE diésel de muy bajo porcentaje de azufre, las concentraciones de contaminantes en el aire-ambiente serán significativamente más bajas que las estimadas en el referido estudio de dispersión. Sin embargo, como el uso de éste combustible solo será en caso de emergencia en el Sistema Interconectado Nacional, para fines prácticos se consideró prudente asumir que no habrá impactos significativos adicionales a los ya evaluados en el proyecto autorizado, por lo que se puede garantizar que las emisiones cumplirán con la normativa de calidad del aire, establecido en la referida NOM-016-CRE-2016 para el diésel de uso industrial.

Para las presentes modificaciones se solicita una vigencia de autorización de treinta meses para llevar a cabo las obras y actividades de Construcción y Puesta en Servicio y de 30 años para la Operación. Es menester indicar, que se han presentado a la SEMARNAT los correspondientes informes de cumplimiento de Términos y Condicionantes del resolutivo referido (En el Anexo 3 se presentan los respectivos acuses de recibo).

## II. JUSTIFICACIÓN

En la tabla 4 y gráfica 1 respectivamente, se ilustra el gran crecimiento en la estimación de la demanda en un periodo determinado y el pronóstico de crecimiento de la demanda de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN) así como el nodo Occidental, donde se conectará el Ciclo Combinado.

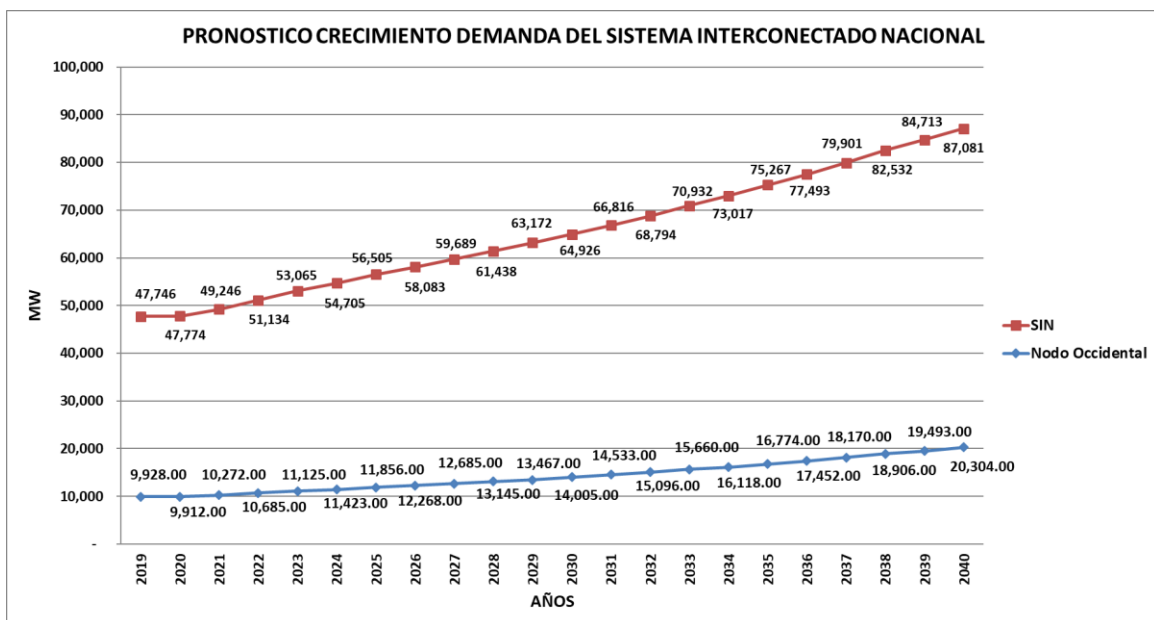
La estimación de la demanda es con base al Pronóstico 2020 - 2034, correspondiente al Escenario de Planeación del Centro Nacional de Control y Energía (CENACE), que contiene la Demanda Máxima Integrada Neta y Consumo Neto por Gerencia de Control Regional y Sistemas.

**Tabla 4.** Estimación de la demanda eléctrica para el periodo 2020 - 2035.

SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<b>Demanda Máxima (MWh/h)</b>	11,125	11,423	11,856	12,268	12,685	13,145	13,467	14,005	14,533	15,096	15,660	16,118	16,774
<b>Incremento %</b>	2.68	3.79	3.48	3.4	3.63	2.45	3.99	3.77	3.87	3.74	2.92	4.07	4.04
<b>Consumo Neto (GWh)</b>	74,317	76,719	79,146	81,438	83,954	86,714	89,666	92,838	96,123	99,654	103,284	107,341	111,385
<b>Incremento %</b>	3.23	3.16	2.9	3.09	3.29	3.4	3.54	3.54	3.67	3.64	3.93	3.77	3.87

Fuente: Dirección Corporativa de Planeación Estratégica (DCPE).

Gráfica 1. Crecimiento de demanda eléctrica.



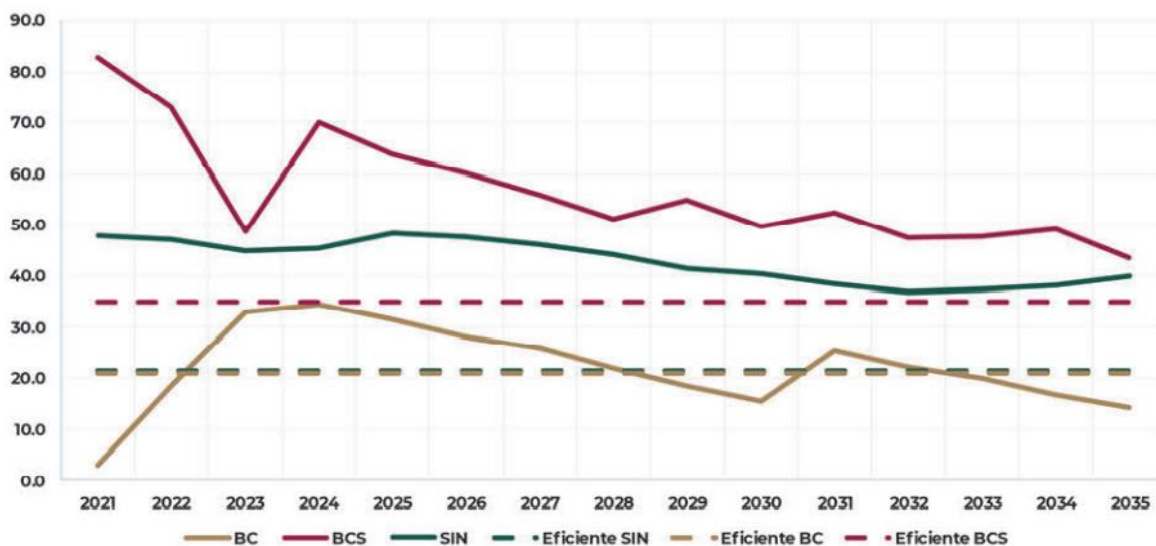
Gráfica 1. Pronóstico de Crecimiento Demanda Nodo Occidente y SIN

Sin embargo, las problemáticas principales ante contingencias del Sistema Interconectado Nacional se han presentado durante el 2021 de manera casi constante, provocado por múltiples factores, principalmente a los reducidos márgenes de reserva operativa y/o saturación de capacidad en las líneas de transmisión por déficit de generación entre las diferentes Áreas de



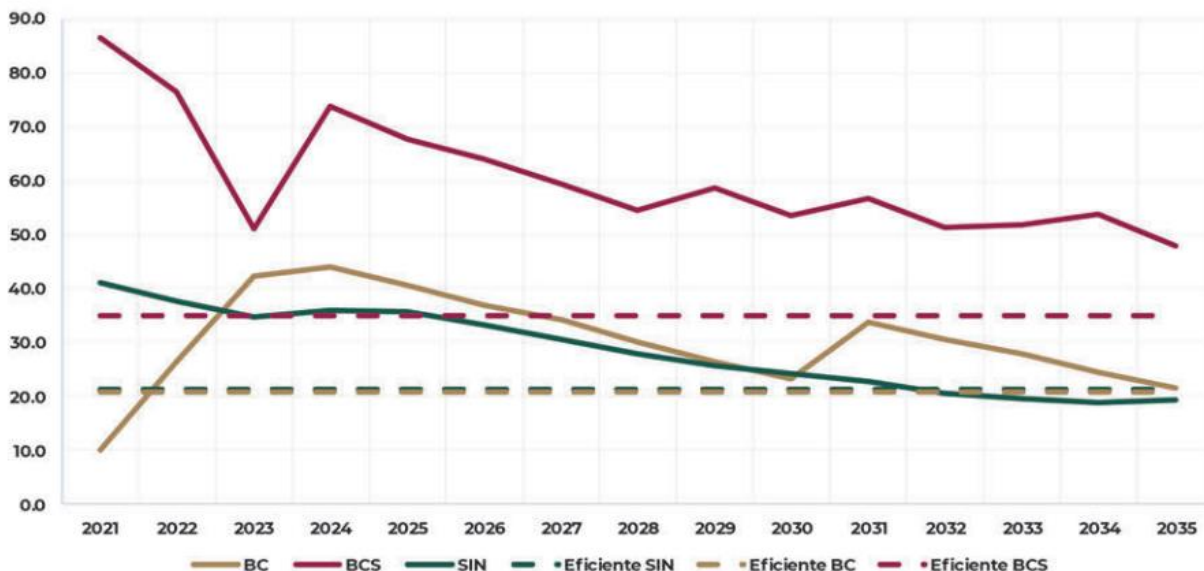
Control. Las acciones de solución, durante 2021 se estima iniciar la inversión de alrededor de 7,200 millones de dólares en la instalación de un ciclo combinado dentro del predio de la actual CT VDR, el cual reforzará el Sistema Interconectado Nacional durante los picos de demanda máxima del verano, incrementando los márgenes de reserva operativa, así como en situaciones de emergencia y durante los mantenimientos de las centrales de generación.

La participación de tecnologías de Energía Limpia, particularmente la solar fotovoltaica, tiene un efecto importante en el margen de reserva de la demanda máxima vespertina. Sin embargo, la capacidad de estas fuentes de generación no estará disponible en la noche, por lo que es fundamental el cumplimiento del margen de reserva en la demanda máxima de la noche. En las gráficas 2 y 3 se puede observar el comportamiento del margen de reserva con respecto a las demandas diurnas y nocturnas.



Fuente: SENER

Gráfica 2.- Evolución del margen de reserva durante la demanda máxima diurna.

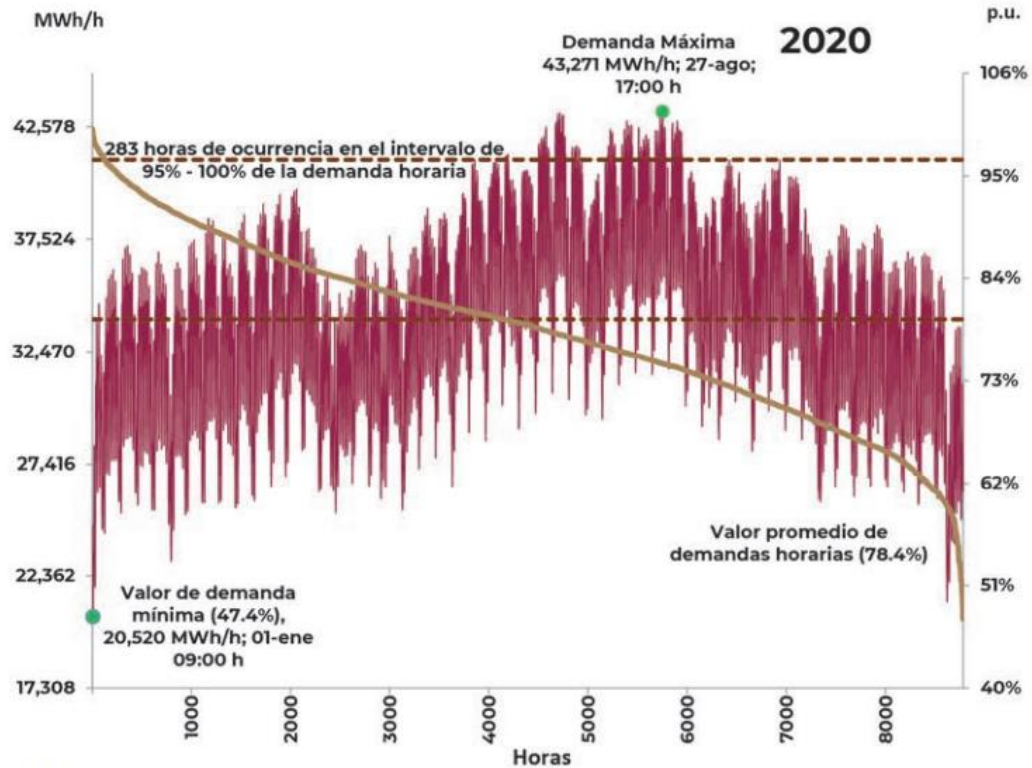


Fuente: SENER

Gráfica 3.- Evolución del margen de reserva durante la demanda máxima nocturna.

En la gráfica 4 puede observarse el comportamiento de la demanda máxima integrada de electricidad en el Sistema Interconectado Nacional, se refiere al valor máximo en MWh/h en una hora específica del año y se obtiene con la suma de las demandas coincidentes de las Gerencias de Control Regional (GCR) que integran el SIN en esa misma hora. Esta demanda es menor que la suma de las demandas máximas no coincidentes anuales de las GCR.

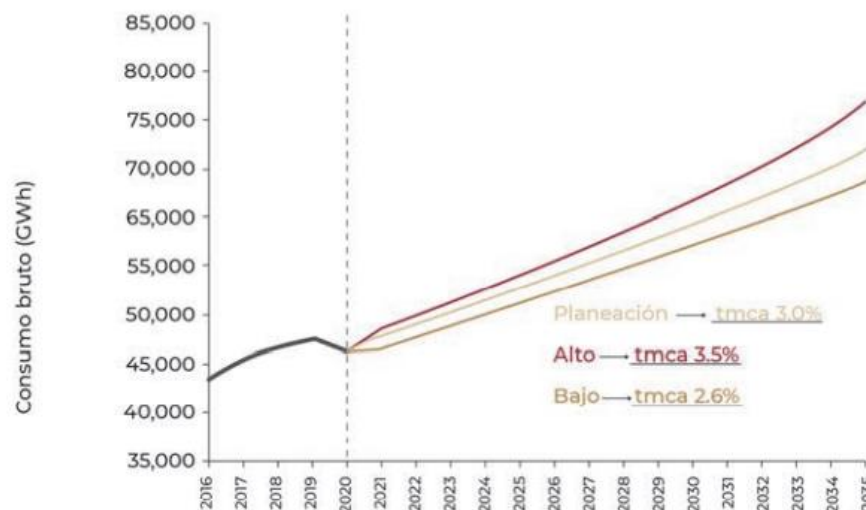
En 2020, la demanda máxima integrada del SEN registró un valor de 43,271 MWh/h, lo que equivale a un decremento de -5.8% respecto a los 45,946 MWh/h de 2019, lo cual es un efecto claro de la pandemia provocada por el COVID-19, sin embargo se estima que dicha demanda se recuperara conforme se avance con el control de dicha situación, en la gráfica 6 puede observarse el pronóstico de crecimiento de la demanda integrada.



Fuente: Elaborado por SENER con información de CENACE

Gráfica 4. Curva de carga de referencia del SIN 2020 (MWh/h).

En la gráfica 5 se puede observar el pronóstico de la demanda máxima integrada del SEN/2021-2035.



Fuente: Elaborado por SENER con información de CENACE

Gráfica 5. Pronóstico de demanda máxima integrada del Sistema Eléctrico Nacional 2021— 2035, escenarios de planeación alto y bajo (MWh/h).

La demanda de electricidad en el SIN llegó a 45,946 MW durante el verano de 2019. Aunque el estado tiene una capacidad instalada suficiente, la falta de inversión en mantenimiento ha provocado un fuerte desbalance por la indisponibilidad de unidades generadoras. Este panorama se torna más crítico al considerar que, para garantizar su confiabilidad, un sistema eléctrico regional debe contar con un margen de reserva operativo mínimo del 10%.

Por tal situación, el Sistema Interconectado Nacional se encuentra operando en constantes estado de alerta y emergencia, no solo en temporada de verano, cuando el margen de reserva operativa se reduce de manera significativa, sino también en temporada de invierno, lo que provocó grandes cortes de energía y apagones. Ante esta situación, en el caso de no instalar capacidad de generación de soporte, se estima que el margen de reserva operativa en el verano de 2022 sería menor del 4%, lo que incrementaría la probabilidad de cortes de energía y apagones.

Mediante la Nota 6569, del 17 de febrero de 2021 (ver la Figura 7), el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace) declaró el estado de emergencia eléctrica en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional:

*“A las 18:31 hrs. el Sistema Eléctrico interconectado Nacional se declara en Estado Operativo de Alerta por contar con un margen de reserva operativa menor a 6 por ciento y no soportar la contingencia sencilla más severa”, detalla la nota publicada por el Cenace dentro de los reportes del Estado Operativo del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).*

El Cenace detalló que entre las 18:50 y las 20:47 horas, de ese mismo día, el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional estuvo en Estado Operativo de Emergencia por utilizar parte de su reserva operativa para satisfacer demanda.



**Dirección de Operación y Planeación  
del Sistema**  
Subdirección de Operación

Ciudad de México, 17 de Febrero de 2021

Nota 6569

## **CONDICIONES OPERATIVAS DEL SIN**

De las 18:50 a las 20:47 horas, El Sistema Interconectado Nacional estuvo en Estado Operativo de Emergencia por afectación de carga ante Bajo Margen de Reserva Operativa.

Figura 2. Nota 6569, mediante la cual el CENACE declaró en estado operativo de emergencia el sistema eléctrico interconectado Nacional. Fuente.

Cenace, <https://www.cenace.gob.mx/Docs/EstadoOperativoSEN/2021/2021%2002%2017%20Condiciones%20del%20SIN%206569.pdf>.

### Conclusión.

Ante esta situación, es indispensable llevar a cabo la instalación del Ciclo Combinado San Luis Potosí dentro del predio de la CT Villa de Reyes. Se trata de una acción indispensable en el corto plazo para garantizar la continuidad del servicio, incrementar los márgenes de reserva, mejorar el precio del nodo y reducir el impacto ambiental a partir del mes de enero del año 2024. El riesgo de no hacerlo sería la incapacidad de satisfacer la demanda e incremento en la probabilidad de cortes del suministro eléctrico durante el verano, y periodo de mantenimiento de las unidades, así como la imposibilidad de enfrentar situaciones de emergencia.

### **III. PETICIÓN QUE SE FORMULA**

Los cambios solicitados consisten en lo siguiente:

1. Al Ciclo combinado se modifica el arreglo a 1x1x1, con características técnicas similares: En lugar del arreglo 2x2x1, es decir dos turbinas de gas con capacidades de 326.231 MW cada una, dos generadores de vapor por recuperación de calor y una turbina de vapor con capacidad de 279.538 MW, se instalará una turbina de gas de 332.240 MW de capacidad, un generador de vapor por recuperación de calor y una turbina de vapor de 137.546 MW.
2. La capacidad instalada total del proyecto autorizado es de 932 MW; con la modificación solicitada serían 469.786 MW, es decir, se reducen 462 MW.
3. La modificación no implicaría aumentar la superficie total del proyecto autorizado: de 26,760 m<sup>2</sup>.
4. El sistema de enfriamiento principal se modificó por aerocondensador, reduciendo con ello el consumo de agua.
5. La turbina de gas tendrá la capacidad de ser dual, es decir, que utilizará en todo momento gas natural para su operación, pero ante una situación de emergencia para el Sistema Interconectado Nacional por escases de éste combustible, que ponga en riesgo la estabilidad del mismo o se ocasione cortes de energía podrá utilizar diésel.
6. Se construirán dos tanques de almacenamiento del diésel con una capacidad de 8,100 m<sup>3</sup> cada uno para mantener en operación al Ciclo Combinado a su máxima carga por 10 días.
7. El nombre original del proyecto se cambiaría por el siguiente: "Ciclo Combinado San Luis Potosí"

Implicaciones técnicas y ambientales por las modificaciones del proyecto autorizado:

- El proceso de conexión del ciclo combinado con la infraestructura de la central es el mismo que se autorizó.



- Acorde con los resultados del estudio de dispersión de contaminantes a la atmósfera (adjunto al presente informe), los impactos a la calidad del aire no aumentan con respecto al proyecto autorizado; los niveles de concentración de óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas respirables menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>) se mantienen muy por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas que regulan la calidad del aire-ambiente (ver Tabla 5).
- Al igual que el proyecto original, todas las obras y actividades se desarrollarán dentro del predio de la CT Villa de Reyes. Por tal razón, no se tendrán efectos sobre la flora y fauna silvestres.
- No habrá cambio de uso de suelo.
- La operación de las unidades no requiere usar agua para enfriamiento principal, únicamente el agua de repuesto al ciclo.
- De manera general, se puede afirmar que las modificaciones solicitadas **no** implicarán aumento de los impactos ambientales ya evaluados. Por tal razón, se pueden seguir considerando las medidas de mitigación propuestas en la respectiva manifestación de impacto ambiental y se pueden ratificar los términos y condicionantes establecidos en la autorización de impacto ambiental del proyecto.

i

Tablas 5. CICLO COMBINADO QUE SE INSTALARÁ EN LA CT-VDR

Resultados de la modelación de la dispersión del NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub><sup>(2)</sup>

Contaminante	Valor Máximo Estimado (µg/m <sup>3</sup> )	Límite Máximo Permissible (µg/m <sup>3</sup> )
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), Una hora	<b>45.79</b> <sup>(1)</sup>	<b>395</b> (NOM-023-SSA1-1993)
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ), Una hora (Usando diésel con 0.5% de azufre)	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>104.8</b> (NOM-022-SSA1-2019)
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ), 24 horas (Usando diésel con 0.5% de azufre)	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>104.8</b> (NOM-022-SSA1-2019)
Partículas PM <sub>10</sub> 24 horas	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>75</b> (NOM-025-SSA1-2014)
Partículas PM <sub>10</sub> Anual	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>40</b> (NOM-025-SSA1-2014)

1.-Considerando la información de diseño de las unidades y la operación al 100% de su capacidad, se estima que el impacto que la nueva central pudiera ocasionar en la calidad del aire es de 36.81 g/m<sup>3</sup> más 8.98 g/m<sup>3</sup> de concentración de fondo siendo un 90.7% por debajo del umbral que establece la Norma.

2.- Para el desarrollo de éste estudio, se emplea un modelo Gaussiano (AERMOD VIEW) de calidad del aire avalado por la EPA para evaluar el impacto en la zona de estudio. El impacto en la calidad del aire se estima solo para Óxidos de Nitrógeno, ya que la nueva central empleará únicamente gas natural para su operación normal y solo en caso de emergencia en el sistema interconectado nacional ocasionada por escases de ese combustible se utilizará diésel a efecto de evitar cortes de energía eléctrica.

3.- Durante la operación del ciclo combinado las unidades de la CT VDR quedarían en reserva fría por lo que no se tiene considerado que se emitan emisiones a la atmosfera, sin embargo, se consideraron en el total como concentraciones de fondo.



#### IV. COMPARACIÓN DEL PROYECTO AUTORIZADO Y LA MODIFICACIÓN SOLICITADA

En la siguiente Tabla 6 se indican las principales características técnicas del proyecto original Instalación y puesta en Servicio del Proyecto 323 CC San Luis Potosí en el Predio de la CT Villa de Reyes.

En la Tabla 7 se señalan las características técnicas a modificar.

En la Tabla 8 se presenta un resumen comparativo de los aspectos técnicos entre el proyecto autorizado y la modificación propuesta.

Tabla 6. Características técnicas del proyecto original autorizado

Características Técnicas	Turbina de gas		Turbina de vapor	Total
	1	2	1	
Capacidad Instalada (MW)	326.231	326.231	279.538	932 MW, total
Transformadores	1 transformador de 408 MVA	1 transformador de 408 MVA	1 transformador de 366 MVA	3 transformadores
Consumo (Gas) GJ por día	62.758	62.758	0	Total: 125.516 GJ/día
Superficie requerida (m <sup>2</sup> )	9,362.5	9,362.5	8,025	26,750 m <sup>2</sup>
Condición (existencia)	No instalada	No instalada	No instalada	No instaladas
Tipo de unidad	Ciclo Combinado			
Combustible principal	Gas Natural			
Uso de suelo	Industrial, acorde con oficio V. Reyes-223/95			

Tabla 7. Características técnicas del proyecto modificado

Características Técnicas	Turbinas de gas	Turbina de vapor	Observación
	1	1	Total
Capacidad de Generación (MW)	332.240	137.546	469.786 MW
Transformadores	1 transformador de 490 MVA	1 transformador de 190 MVA	2 transformadores
Condición (existencia)	A instalar en 2023	A instalar en 2023	Se instalarán las dos turbinas en 2023
Consumo de gas en GJ por día	62.88	0	62.88 GJ por día
Superficie requerida (m <sup>2</sup> )	18,725	8,025	26,750 m <sup>2</sup>
Tipo de unidad	Ciclo Combinado Dual		Puede usar diésel o gas natural
Combustible principal	Gas Natural		Combustible disponible
Uso de suelo	Industrial		Acorde con oficio V. Reyes-223/95

Tabla 8. Resumen comparativo entre el proyecto autorizado y la modificación requerida.

Características técnicas	Proyecto autorizado	Modificación	Comentarios sobre la modificación
Unidad Generadora	Dos turbinas de gas y una turbina de vapor	Una turbina de gas y una de vapor	Cambio de arreglo general a 1X1X1
Capacidad de generación	932 MW	469.786 MW	Reducción de 462.214 MW
Transformadores	3	2	Disminución de un transformador.
Combustible principal	Gas Natural	Gas Natural y Diésel	Unidades de tipo Dual: también pueden usar diésel como emergencia.
Consumo de gas	125.516 GJ por día	62.88 GJ por día	Reducción en 62.67 GJ por día
Superficie requerida total	26,750 m <sup>2</sup>	26,750 m <sup>2</sup>	Se mantiene la superficie requerida en 26,750 m <sup>2</sup>
Uso de suelo	Industrial	Industrial	Acorde con oficio V. Reyes-223/95

## V. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto original autorizado 323 CC San Luis Potosí, se ubica dentro de las instalaciones de la CT Villa de Reyes, la cual se localiza sobre el km 19.5 de la carretera Federal 37 tramo Villa de Reyes a San Luis Potosí S/N, C.P. 79500, municipio de Villa de Reyes, estado de San Luis Potosí, México (ver figuras 2 a 4).

El Proyecto de modificación sigue estando localizada en las coordenadas 21° 49' 56'' Latitud Norte y 100° 56' 4'' Longitud Oeste, dentro del polígono de la Central Termoeléctrica Villa de Reyes, pero con algunos cambios en su capacidad y configuración, tal como se observa en las figuras 11 a 13. En la figura 3 se ilustra el polígono del sitio autorizado y la modificación, el cual no varía. En la figura 5 se esquematiza la ubicación y configuración del proyecto modificado.

En la tabla 9 se señalan las coordenadas UTM de la CT VDR. En la tabla 10 se indican las coordenadas UTM del proyecto original y la modificación las cuales se especifican en la autorización de impacto ambiental de referencia del sitio del proyecto, se observa que no hay cambios.

Tabla 9. Ubicación del predio de la CT VDR

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
Estación	Punto Visado	(Grados, Minutos, Segundos)	(metros)		Y	X
				1	2,414,924.5417	300,295.9447
1	2	N 76°21'43.47" W	470.293	2	2,415,035.4300	299,838.9112
2	3	N 20°01'58.21" W	274.374	3	2,415,293.2032	299,744.9221
3	4	N 78°36'31.78" W	215.724	4	2,415,335.8100	299,533.4479
4	5	N 15°14'19.29" E	860.973	5	2,416,166.5101	299,759.7466
5	6	S 74°11'06.51" S	847.359	6	2,415,935.5796	300,575.0309
6	1	S 15°25'53.75" W	1,048.850	1	2,414,924.5417	300,295.9447
<b>Superficie = 834,056.041 m<sup>2</sup></b>						

Tabla 10. Ubicación del predio para el proyecto modificado

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
Estación	Punto Visado	(Grados, Minutos, Segundos)	(metros)		Y	X
				1	10,458.6566	10,119.7915
1	2	N 14°41'55.91" E	377.893	3	10,822.1820	10,215.6780
2	3	N 75°18'04.09" W	850.00	4	11,037.8600	9,393.4960
3	4	S 14°41'55.91" W	180.00	5	10,883.7509	9,347.8230
4	5	S 75°18'04.09" E	240.557	6	10,892.7123	9,580.5073
5	6	S 30°18'04.09" E	76.885	7	10,736.3307	9,519.2993
6	7	S 14°42'44.90" W	154.835	8	10,588.6727	9,579.9762
7	8	S 75°18'04.09" E	289.113	9	10,513.2134	9,850.6278
8	9	N 14°41'55.74" E	11.308	10	10,574.1511	9,862.4970
9	1	S 75°18'04.09" E	266.000	1	10,458.6566	10,119.7915
<b>Superficie = 267,500m<sup>2</sup></b>						

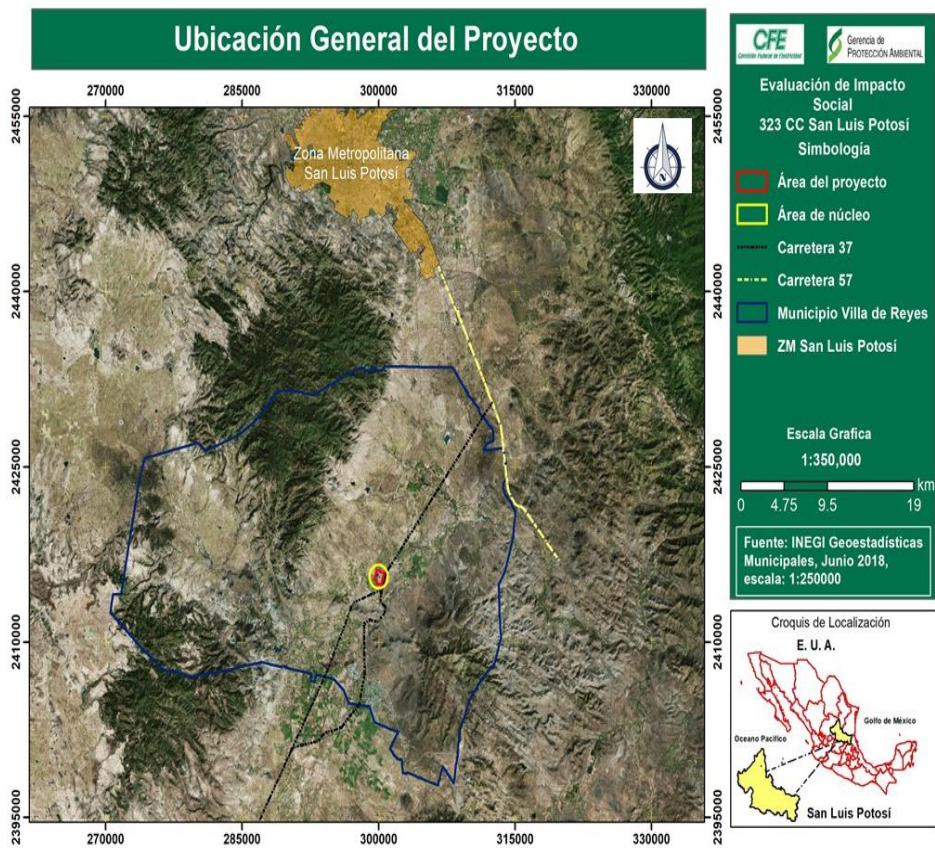


Figura 2. Localización general de la CT Villa de Reyes.



Figura 3. Ubicación del predio del Proyecto 323 CCC San Luis Potosí, dentro de la CT Villa de Reyes (fotografía aérea de Google Earth).





Figura 4. Principales carreteras de acceso al proyecto en el interior de la CT Villa de Reyes.

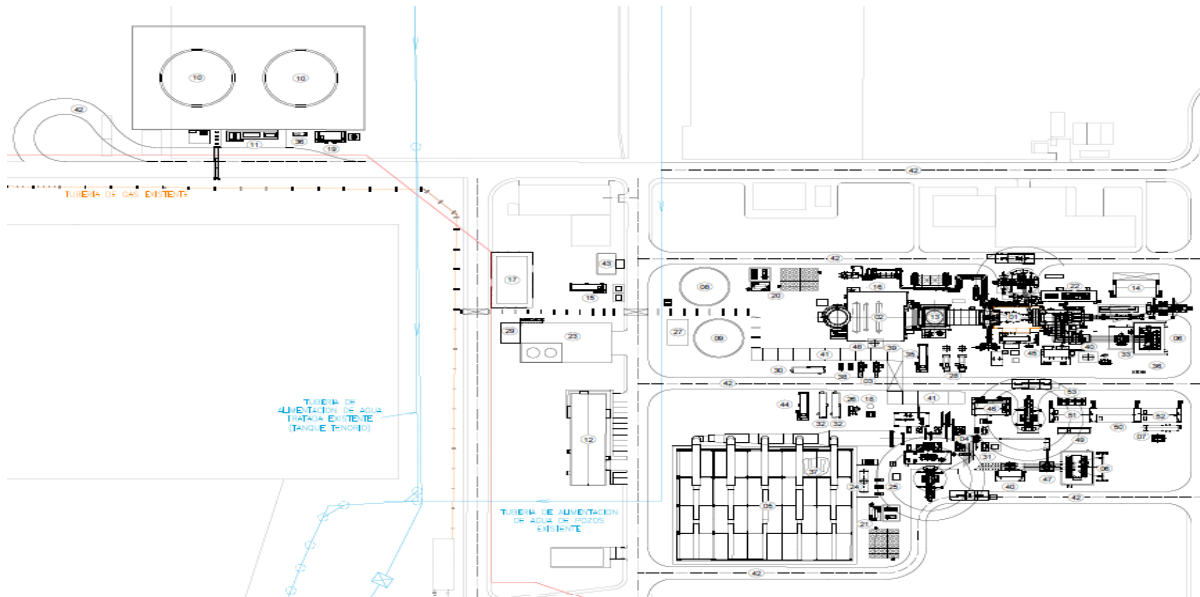


Figura 5. Ubicación del proyecto modificado en el interior de la CT Villa de Reyes

En las figuras 6 a 10, se presentan diversas vistas de la CT Villa de Reyes, incluidos el sitio donde se ubicarán las unidades, Subestación eléctrica, el tanque de diésel y los jardines.



Figura 6. Vista de la CT Villa de Reyes, en el km 19.5 de la carretera 37 s/n, Municipio Villa de Reyes.



Figura 7. Vista parcial de la CT Villa de Reyes.



Figura 8. Subestación eléctrica 230 kV, de la CT Villa de Reyes.



Figura 9. Sitio para la instalación de las unidades





Figura 10. Vistas de la EMRyC de la CT Villa de Reyes.

## VI. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como se ha descrito previamente, las unidades de generación eléctrica, conforme al nuevo arreglo, una turbina de gas, un generador de vapor mediante recuperación de calor y una turbina de vapor, se consideran Ciclo combinado por ser la combinación de dos ciclos termodinámicos, el ciclo Rankine y el ciclo Brayton con lo cual se incrementa significativamente la eficiencia al aprovecharse el calor remanente en los gases de combustión de la turbina de gas para convertirlo en vapor y la energía resultante utilizarla para generar electricidad al convertir la energía mecánica en eléctrica de la turbina de vapor y generador eléctrico, con la ventaja de que la turbina de gas podrá utilizar como combustible para emergencias el diésel y trabajar en ciclo abierto o combinado según ser requiera.

Para su instalación y funcionamiento sólo se requiere de una superficie firme y estable, en este caso se colocarán sobre una plancha de concreto; también se requiere una fuente cercana de suministro de combustible y equipo de transformación y transmisión para interconectarla a la red eléctrica.

A continuación, se describe de forma general las características de los equipos principales en el arreglo propuesto para la CCC San Luis Potosí:

- Turbina de Gas
- Turbina de Vapor
- Combustible: Gas Natural con la opción de utilizar diésel en caso de emergencia
- Sistema de enfriamiento: Aerocondensador.

El diseño de la planta de ciclo combinado está previsto en un arreglo 1X1X1 con una turbina de gas, un generador de vapor por recuperación de calor, una turbina de vapor y aerocondensador como sistema de enfriamiento.

Las turbinas de gas han sufrido un fuerte desarrollo desde que en 1939 se exhibiera en Suiza el primer modelo de turbina industrial para la generación de energía eléctrica. La aparición de las centrales térmicas de ciclo combinado y la exigencia de mayores potencias, mayores rendimientos, mayor disponibilidad y mayor fiabilidad han hecho de la turbina de gas uno de los equipos en los que se centra

una buena parte de la investigación para generación de energía a partir de combustibles fósiles. Sus principales ventajas son su pequeño peso y volumen en relación a su potencia y la flexibilidad de su operación.

Las turbinas de vapor cuentan con las siguientes características:

- Alto rendimiento de laminación 3D diseñado para alta presión (HP), presión intermedia (IP) y módulos de turbina de baja presión (LP).
- Los álabes envolventes integrales con superficies de contacto continuo proporcionan una excelente capacidad de amortiguación para una integridad mecánica superior.
- El diseño de la etapa proporciona un control preciso de las holguras radiales y las áreas de la garganta para ayudar a garantizar una mayor producción y eficiencia.
- Tiene alta disponibilidad y confiabilidad dado su diseño robusto.
- Las pruebas a largo plazo, valida el comportamiento del material y asegura la confiabilidad del componente de la turbina de vapor.

Tiene intervalos de mantenimiento prolongados y una mayor disponibilidad a partir de métodos de elevación avanzados durante la fase de diseño.

Los componentes o equipos complementarios del proyecto son los siguientes:

- Tanque de almacenamiento de Diésel con capacidad de 9,085 m<sup>3</sup> para 10 días de autonomía generando al 100 por ciento de su capacidad.
- Dos transformadores de potencia: Uno de 400 MVA y otro de 190 MVA.
- Tuberías de suministro de combustible.
- Líneas eléctricas e interruptores para la salida del fluido eléctrico desde los transformadores principales hasta la subestación ubicada al interior de la CT Villa de Reyes.
- Cimentaciones de concreto para colocar las unidades y equipos auxiliares.

## **VI.1 Proceso constructivo de la modificación del proyecto**

El proceso constructivo básicamente consiste en la preparación del sitio, construcción de las cimentaciones donde se montarán las turbinas de gas, generador de vapor por recuperación de calor, turbinas de vapor, aerocondensador y los transformadores, así como las obras civiles y electromecánicas para el suministro de combustible y la conexión con la subestación eléctrica.

### **VI.1.1 Etapa de Preparación del sitio**

El sitio es un terreno plano de poco más de 26 hectáreas. Las obras para preparar el sitio donde se construirá la plancha de concreto consistirán en excavaciones, nivelaciones y compactaciones. Dadas las características del terreno plano, el mismo material de excavación se utilizará en sitio para nivelar.

Para realizar los trabajos de las obras y almacenar materiales, equipos y herramientas se utilizarán los almacenes, bodegas y talleres existentes en la CT Villa de Reyes.

### VI.1.2. Etapa de Construcción

Consiste en las obras civiles y electromecánicas que a continuación se describen.

**Obra civil.** Se trata principalmente de construir las cimentaciones de concreto armado donde se montarán los equipos principales y auxiliares. Es un elemento estructural de soporte de las cargas de ocupación. Además del dique de contención del tanque de almacenamiento de diésel.

Para ello, en el sitio indicado, después de los trabajos de preparación del sitio, se hacen mediciones topográficas para deslindar las áreas en que serán ubicadas las diferentes infraestructuras; posteriormente se preparan las cimentaciones y se cuelan las planchas de concreto.

Todas las actividades de construcción serán efectuadas aplicando los procedimientos de calidad correspondientes. Se supervisará estrictamente el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable en materias de ruido; emisiones a la atmósfera por el uso de automotores, equipo y maquinaria; emisión de polvos, y generación de residuos y aguas residuales.

**Obra electromecánica.** Consiste en las obras y actividades para montar el ciclo combinado sobre las cimentaciones de concreto y conectarlas al suministro de combustible y a la subestación eléctrica: se conectarán tuberías desde la EMRYC y del tanque de diésel a la turbina de gas y una línea eléctrica de los transformadores a la subestación de la CT VDR.

**Actividades electromecánicas de las unidades.** Están relacionadas con la instalación, verificación y armado de equipos o componentes del ciclo combinado para su operación, tales como el compresor, enfriador aire/aire, cámara de combustión, turbina, y auxiliares de control, generador de vapor mediante recuperación de calor, turbina de vapor, generadores eléctricos y aerocondensador cuya función es la de generar energía eléctrica, a través del proceso que se describe en la etapa de Operación.

**Puesta en servicio.** Una vez que se han armado e instalado el ciclo combinado, así como su conexión con la infraestructura eléctrica de la Central y con el suministro de combustible, se realizan pruebas de funcionamiento de cada uno de los componentes, para verificarlos, ajustarlos y calibrarlos. Asimismo, se debe asegurar que funcionen adecuadamente el encendido, arranque, alimentación de combustible, y generación, transformación y transmisión de la electricidad.

### VI.2. Etapa de Operación y Mantenimiento

Esta etapa consiste en el proceso de generar la energía eléctrica; es decir, corresponde al funcionamiento sincronizado de cada uno de los componentes o equipos que conforman el ciclo combinado. Para ello, una vez que están armadas, instaladas y conectadas las unidades con la Central, se lleva a cabo lo siguiente.

### **VI.2.1 Operación.**

Es el proceso de generación de energía, con fines de suministro, para satisfacer con calidad, confiabilidad y continuidad el servicio público que la CFE le proporciona a la población. El ciclo combinado operará para incrementar los márgenes de reserva, reducir los costos de generación mediante tecnologías más eficiente y limpia, además de respaldar el sistema interconectado nacional en situaciones emergentes. Dicha operación, debe sincronizarse y alternarse con el resto de las unidades interconectadas al sistema incluyendo las de la actual CT VDR, conforme a las políticas de despacho que dicte el Centro Nacional de Control de Energía para satisfacer la demanda de energía.

- En general, el ciclo combinado está integrado por una turbina de gas, un generador de vapor mediante recuperación de calor, una turbina de vapor generador eléctrico y un aerocondensador, para una capacidad de generación entre 332.240 y 137.546 MW, y así garantizar una capacidad total de emergencia de 469.786 MW (a condiciones de invierno).
- El combustible con el que operará será gas natural, a razón de 62.88 GJ por día (la turbina de gas también puede operar con diésel cuando se presente una situación de emergencia por escasos del gas natural).
- El enfriado de los sistemas principal y auxiliar será con aerocondensador.
- A través del compresor se inyecta aire a presión y por otro lado se inyecta combustible (Gas Natural) en una cámara de combustión a 100 °C, de la que se generan gases de combustión que al salir de la cámara moverán a la turbina de potencia que tiene acoplado un generador eléctrico y de esa manera se genera el fluido eléctrico, los gases provenientes del escape, se ingresan en el generador de vapor por recuperación de calor, el cual genera vapor y éste a su vez mueve la turbina de vapor la cual tiene acoplado su generador eléctrico .
- Las unidades de generación se conectan cada una a un transformador para elevar el voltaje de 20 kV a 230 kV y, finalmente, se conectarán a la subestación de 230 kV, existente, mediante una línea eléctrica de 200 m de longitud.

En las Figuras 11, 12 y 13 se presentan los diagramas de funcionamiento de los ciclos Rankine y Brayton que conforman un Ciclo combinado y su conexión a los respectivos transformadores.

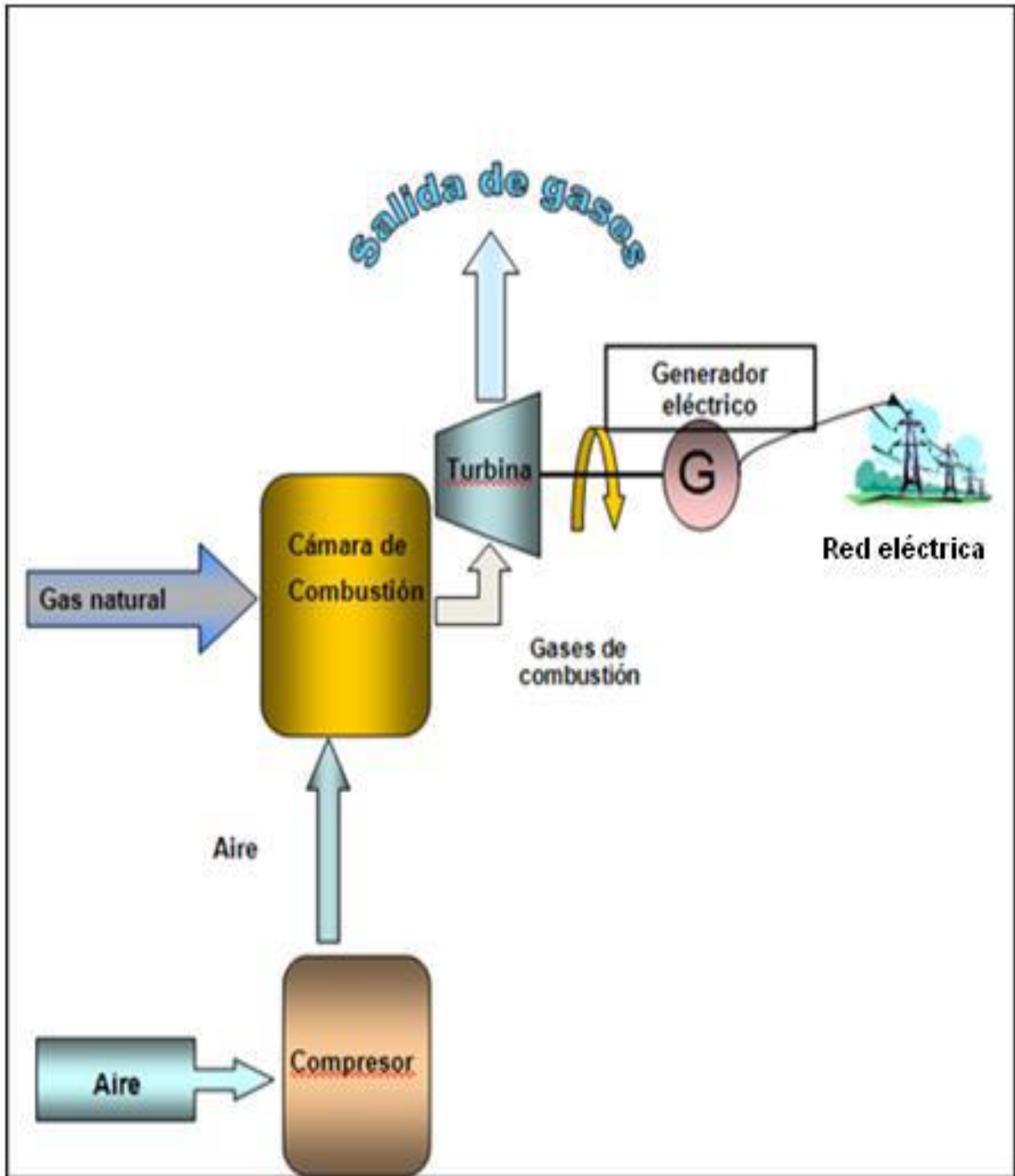


Figura 11. Diagrama de funcionamiento general del ciclo Brayton.

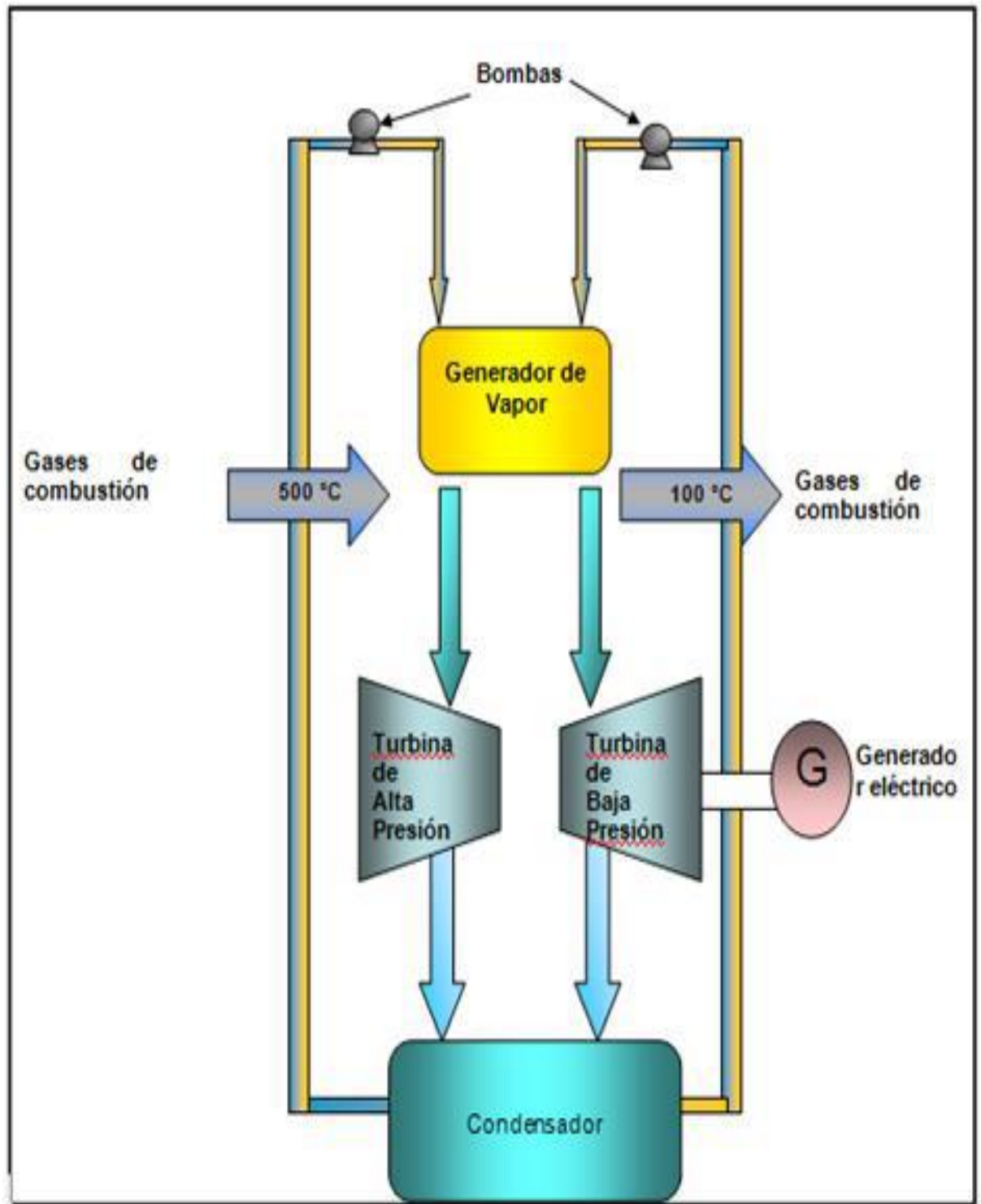


Figura 12. Diagrama de funcionamiento general del ciclo Rankine.



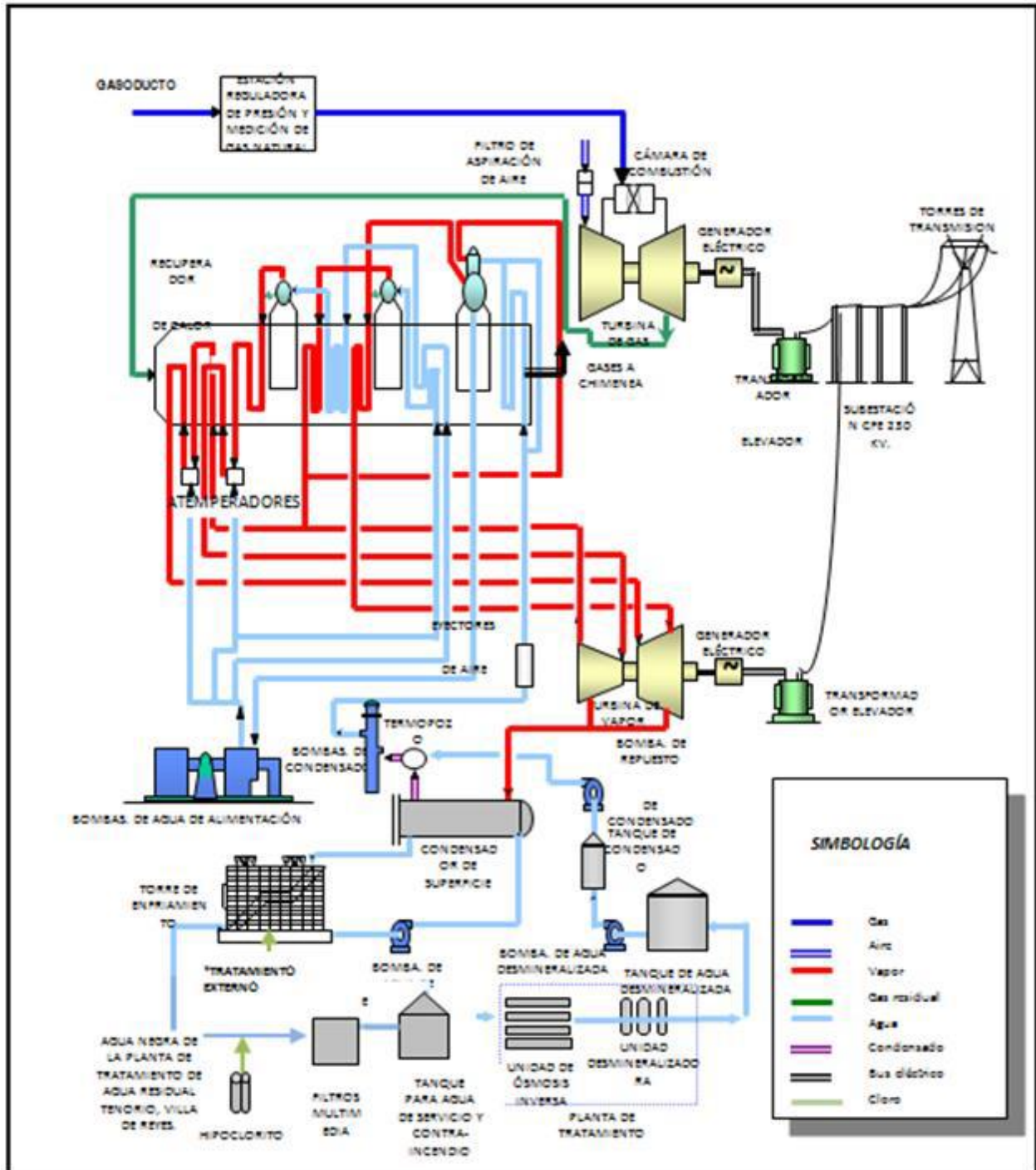


Figura 13. Diagrama de funcionamiento general del ciclo combinado (Turbina de gas y turbina de vapor) que se conectarán a los transformadores de 408.2 y 150.1 MVA.

Los principales equipos y sistemas son los siguientes:

- **Generador eléctrico:** es un equipo integrado en su principio básico por un estator y un rotor. El estator contiene un devanado eléctrico y el rotor un campo magnético que, al girar, crea a través del devanado una fuerza electromotriz inducida. El generador eléctrico está acoplado a la turbina, la cual, al girar, produce el movimiento del rotor del generador eléctrico que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.
- La turbina de gas está equipada para operar con combustible gaseoso o líquido, gas natural en este caso, o diésel. La turbina de gas es el impulsor principal del conjunto. Este motor tiene diseño de doble eje con el generador de gas separado de la etapa de la turbina de potencia. Este diseño desacoplado permite que la turbina de potencia funcione a una velocidad continua de 3600 rpm (para aplicaciones de 60-Hz) o 3,000 rpm (para aplicaciones de 50-Hz), independientemente de la velocidad del generador de gas. El momento de torsión generado en la turbina de potencia aerodinámicamente acoplada es transferido directamente al rotor del generador de corriente alterna (CA) por medio de un acoplamiento de diafragma flexible. El generador de CA funciona a una velocidad sincrónica de 3600 rpm (aplicaciones de 60-Hz) o 3000 rpm (aplicaciones de 50-Hz), eliminando la necesidad de una caja de engranajes reductores de velocidades durante el funcionamiento de ciclo simple.
- **Transformadores.** Equipo eléctrico formado por 2 devanados, uno de entrada y otro de salida y cuya función es elevar o bajar el voltaje de entrada y en forma inversa la intensidad de corriente. Las centrales térmicas generan de 13.8, 15 y 20 kV, por lo que la tensión se eleva a través del transformador principal a 115, 230 y 400 kV, esto con la finalidad de disminuir las pérdidas de energía por alta intensidad de corriente.
- **Cubículo o casa de controles.** Este cubículo contiene al regulador de tensión e interruptores para controlar las operaciones del generador. Este cubículo también contiene los controles y monitores para el funcionamiento de la turbina y el sistema de Protección del Generador Integrado para controlar el funcionamiento del ciclo combinado.
- El sistema de control de la turbina-generador regula los sistemas de lubricación, alimentación de combustible, ventilación, enfriamiento, sistema de protección de incendios y funciones de mantenimiento. La alimentación de combustible es regulada por un control de combustible computarizado y un sistema secuencial. Los monitores del sistema de control de todos los sistemas operativos cuentan con alarmas y desconexiones cuando surgen condiciones peligrosas.
- **Centro de control de motores.** El sistema central de control es un cubículo en vertical independiente que alberga varios interruptores de bajo voltaje, arrancadores de motor y sus controles. Está instalado en la casa de control, también incluye un transformador y distribuidor de luz.



- Baterías y Cargas. También localizado en la casa de control se encuentra un cargador sistema de batería y un cargador de 24 VDC, un sistema contra incendios y un conmutador de 125 VDC y una bomba lubricada de motor de batería que funciona por generador con su cargador. Los sistemas de la batería están completamente en cableados y están montados en anaqueles e instalados en la casa de control junto con los cargadores montados en la pared.

### **VI.2.2 Mantenimiento.**

Actividad continua, altamente importante, que consiste en realizar: a) mantenimiento preventivo, b) mantenimiento mayor y c) mantenimiento correctivo. Cada concepto comprende, de manera general, lo siguiente.

- a) Mantenimiento preventivo. Actividad continua que se da en supervisar y corregir presiones, niveles, temperaturas y depósitos de los diferentes equipos que lo requieran para evitar fallas de funcionamiento.
- b) Mantenimiento mayor. Actividad que se da para verificar el buen funcionamiento de los equipos durante el paro de las unidades.
- c) Mantenimiento correctivo. Actividad que consiste principalmente en sustituir componentes o equipos en mal estado.

Para el mantenimiento de algunos equipos, como motores y turbinas, se aplica el programa de inspección y mantenimiento recomendado por el fabricante.

### **VI.3 Generación y disposición de residuos en las diferentes etapas del proyecto**

La modificación del proyecto es muy similar al autorizado, por lo que se considera que la generación de residuos será, por lo tanto, muy similar a la que originalmente se estimó en la correspondiente manifestación de impacto ambiental.

- i) Residuos sólidos peligrosos. En la Tabla 10 se estiman las cantidades de residuos sólidos peligrosos que se generarán en la etapa de Preparación de Sitio – Construcción – Instalación de Unidades. Durante la operación, se estima que se generarán los residuos sólidos peligrosos que se muestran en la Tabla 11.

Tabla 10. Estimado de residuos peligrosos, Construcción y Puesta en Servicio.

Nombre del residuo <sup>(1)</sup>	Característica CRIT <sup>(2)</sup>	Cantidad <sup>(3)</sup>	Tipo de envase <sup>(4)</sup>	Sitio de disposición final <sup>(5)</sup>
Tierra contaminada con aceite lubricante	I, T	3 000 kg	Tambos etiquetados	Reciclamiento, confinamiento o tratamiento autorizado
Material impregnado con grasas o aceites	I	1 700 kg	Tambos etiquetados	
Colillas de soldadura	R, T	1 500 kg	Tambos etiquetados	
Recipientes impregnados con pinturas	I, T	450 kg	No aplica	
Recipientes impregnados con aceite lubricante usado	I, T	10 000 kg	No aplica	
Baterías	C, T	100 kg	No aplica	

(1) Ninguno de los residuos sólidos manejados durante la preparación del sitio y construcción del proyecto tiene propiedades cancerígenas o que provoque otro tipo de daños a la salud.

(2) Características de peligrosidad: C: corrosivo, R: reactivo, I: inflamable, T: tóxico.

(3) Las cantidades indicadas corresponden al total esperado durante todo el proceso de preparación del sitio y de construcción.

(4) Todos los envases estarán etiquetados con el nombre y las características del residuo.

(5) El manejo de los residuos peligrosos generados será realizado por empresas autorizadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Tabla 11. Clasificación de los residuos peligrosos en etapa de operación.

Nombre del residuo <sup>(1)</sup>	Característica CRIT <sup>(2)</sup>	Cantidad <sup>(3)</sup>	Tipo de envase <sup>(4)</sup>	Sitio de disposición final <sup>(5)</sup>
Material impregnado con grasas o aceite lubricante usado	I	2 862 kg	Tambos etiquetados	Reciclamiento, confinamiento o tratamiento autorizado
Aislante térmico	I	10 m <sup>3</sup>	Tambos etiquetados	
Solventes usados	I, T	0.4 m <sup>3</sup>	Tambos etiquetados	
Baterías	C, T	50 kg	No aplica	

(1) Ninguno de los residuos sólidos manejados durante la operación del proyecto tiene propiedades cancerígenas o que provoque otro tipo de daños a la salud.

(2) Características de peligrosidad: C: corrosivo, R: reactivo, I: inflamable, T: tóxico.

(3) Las cantidades indicadas corresponden a la generación durante un año de operación.

(4) Todos los envases estarán etiquetados con el nombre y las características del residuo.

(5) El manejo de los residuos peligrosos generados será realizado por empresas autorizadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Durante todas las etapas del proyecto los residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en los almacenes temporales de residuos peligrosos de la CT Villa de Reyes, cuyo diseño cumple con la normativa en materia de residuos peligrosos.

ii) Residuos sólidos no peligrosos. En la etapa de preparación del sitio - construcción – puesta en servicio se generarán los residuos sólidos no peligrosos que se indican en la Tabla 12. En la etapa de operación- mantenimiento de las unidades móviles se generarán los que se muestran en la Tabla 13.

Tabla 12. Generación de residuos sólidos no peligrosos durante la construcción

Tipo de residuo	Cantidad generada	Disposición final
Residuos de la construcción	150 m <sup>3</sup>	Se almacenarán en montículos para ser vaciados en camiones que los llevarán a sitios autorizados por el municipio
Residuos provenientes del desmonte y despalme del predio del proyecto	33 512 m <sup>3</sup>	Se almacenarán en montículos para ser vaciados en camiones que los llevarán a sitios autorizados por el municipio
Residuos sanitarios	400 m <sup>3</sup>	Una empresa especializada se encargará de su recolección y traslado a una planta de tratamiento de aguas residuales para su disposición final
Basura doméstica	50 t	Será puesta en tanques cerrados y entregada al servicio municipal de recolección para su transporte al sitio de disposición final respectivo
Reciclables: Cartón Madera Metal	160 kg 16 t 1 t	Serán puestos a la venta o en su caso a disposición del servicio municipal de recolección de residuos sólidos

Tabla 13. Generación de residuos sólidos durante la operación del proyecto.

Nombre del residuo <sup>(1)</sup>	Característica CRIT <sup>(2)</sup>	Cantidad <sup>(3)</sup>	Tipo de envase <sup>(4)</sup>	Sitio de disposición final <sup>(5)</sup>
Material impregnado con grasas o aceite lubricante usado	I	2 862 kg	Tambos etiquetados	Reciclamiento, confinamiento o tratamiento autorizado
Aislante térmico	I	10 m <sup>3</sup>	Tambos etiquetados	
Solventes usados	I, T	0.4 m <sup>3</sup>	Tambos etiquetados	
Baterías	C, T	50 kg	No aplica	

- (1) Ninguno de los residuos sólidos manejados durante la operación del proyecto tiene propiedades cancerígenas o que provoque otro tipo de daños a la salud.
- (2) Características de peligrosidad: C: corrosivo, R: reactivo, I: inflamable, T: tóxico.
- (3) Las cantidades indicadas corresponden a la generación durante un año de operación.
- (4) Todos los envases estarán etiquetados con el nombre y las características del residuo.
- (5) El manejo de los residuos peligrosos generados será realizado por empresas autorizadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

iii) Residuos líquidos.

Durante las obras y actividades de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sanitarios, los cuales serán colectados en sanitarios portátiles en los diferentes frentes de la obra. Las aguas residuales sanitarias generadas de la operación y mantenimiento de la central serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias existente.

Durante la operación se generarán aguas residuales contaminadas con grasas y aceites provenientes del mantenimiento de equipo. Las aguas residuales aceitosas se conducirán a una fosa separadora y serán neutralizadas en las instalaciones existentes.

iv) Emisiones atmosféricas

Las emisiones a la atmósfera que producto de la operación de las unidades se analiza a detalle en el estudio de dispersión adjunto, así como en el apartado de evaluación de impactos ambientales.

**VI.4 Programa calendarizado para realizar el proyecto modificado**

En la tabla 14 se presenta el programa de trabajo para la instalación del Ciclo Combinado y sus equipos auxiliares o componentes para conectarlas con la infraestructura de la CT VDR.

Tabla 14. Programa general de actividades.

ACTIVIDADES PRINCIPALES	Meses			Años		
	3	28	30	2 - 8	9 - 12	3 - 30
PREPARACIÓN DEL SITIO						
CONSTRUCCIÓN						
PUESTA EN SERVICIO						
OPERACIÓN						
MANTENIMIENTO						

**VII. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES**

Las modificaciones del proyecto de generación eléctrica autorizado que se pretenden llevar a cabo dentro del predio de la CT-VDR, por lo que se mantiene la congruencia de esta actividad con los instrumentos jurídicos aplicables. Se procedió a verificarLos principales ordenamientos ecológicos aplicables al Proyecto CC San Luis Potosí, son ordenamientos ecológicos a nivel estatal y local aplicable al municipio de Villa de Reyes, donde se encuentra ubicado el predio del proyecto.

Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) del estado de San Luis Potosí:

En función de la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) del Estado de San Luis Potosí (Figura 14), la política ambiental que le corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se ubica el predio del Proyecto CCC San Luis Potosí es de **conservación**, establecida para paisajes cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con los patrones y la función ecológica.

Con base en ello, se establece que el desarrollo del Proyecto CCC San Luis Potosí no contraviene ni resulta incompatible con las políticas de desarrollo establecidas en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de San Luis Potosí para la UGA donde se pretende realizar el proyecto, ya que el uso de suelo actual y futuro no interfiere con los patrones y la función ecológica de la unidad donde se encuentra el predio del proyecto.

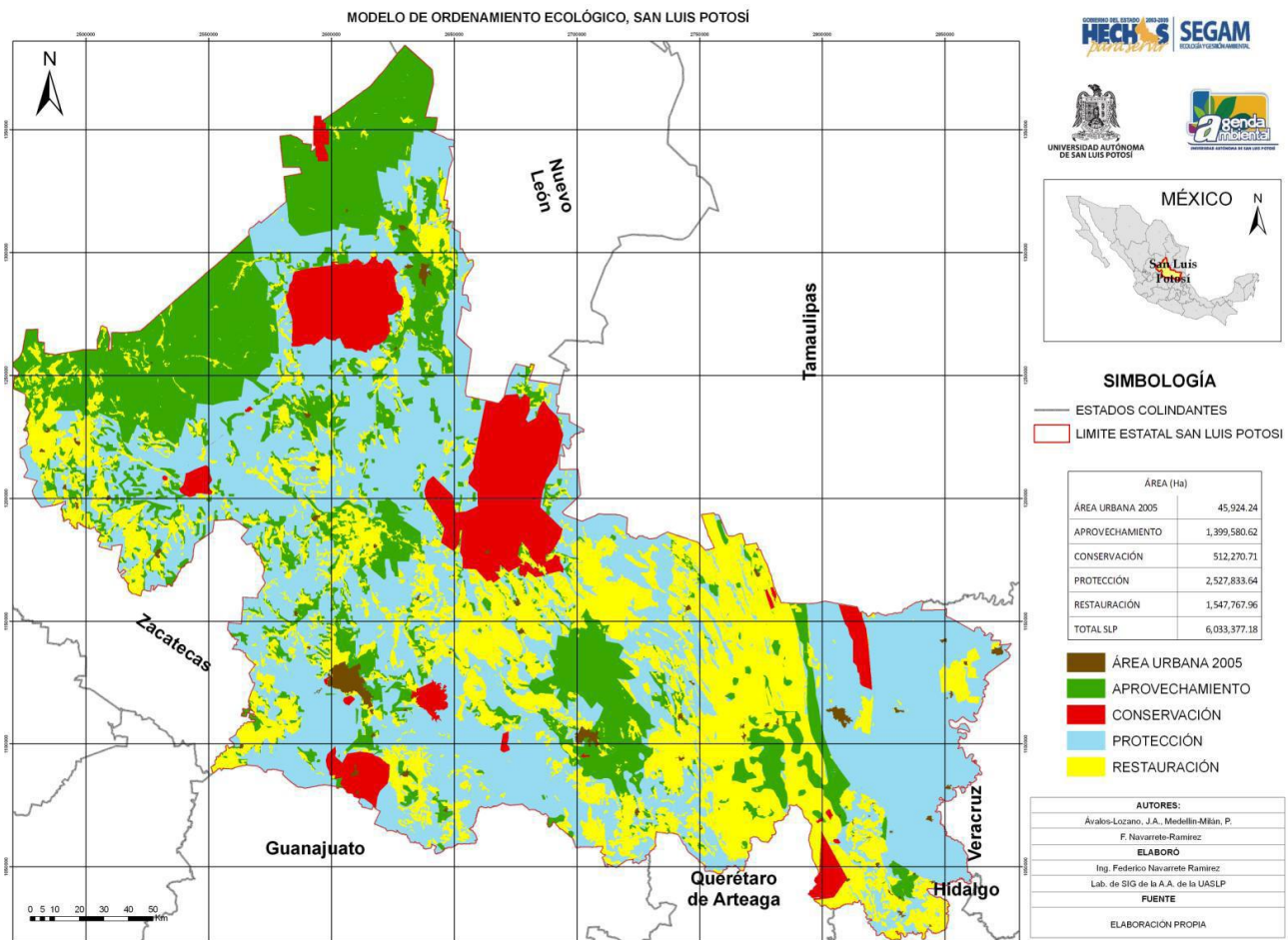


Figura 14. Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) del Estado de San Luis Potosí.

Las políticas ambientales aplicables a la UGA donde se encuentra el predio del Proyecto CCC San Luis Potosí se muestran en la Tabla 15.



Política ambiental	Lineamiento ecológico	Estrategia ecológica	Acciones
Restauración	Recuperar las formaciones vegetales en la extensión que tenían en 1976.	Desarrollar los Ordenamientos Ecológicos a una resolución mínima de 1:20 000.	Establecer en forma fina los programas de manejo por microcuencas y los usos de suelo autorizados, controlados y prohibidos.
	Restablecer la integridad de las redes de flujo hidrológico.		
	Restablecer la cobertura de vegetación, en particular en las zonas hidrofuncionales vulnerables.		
Conservación	Conservación de las unidades morfoedáficas en un estado no degradado, con estructura y humedad suficiente en particular en las zonas hidrofuncionales vulnerables.		
	Conservación de la máxima ecodiversidad (diversidad de ecosistemas de la Unidad Paisajística), biodiversidad y diversidad cultural.		
Preservación y restauración	Preservar el perímetro de los parches; relación superficie/perímetro de los parches; conectividad y distancia entre pixeles de diferentes tipos de parches suficiente para garantizar la integridad estructural de los ecosistemas.		
	Preservar la estructura del paisaje que garantice la adecuada operación de los procesos ecológicos (ciclos biogeoquímicos).		
	Preservar, garantizar y restaurar o desarrollar las medidas de adaptación y mitigación para enfrentar los desastres hidrometeorológicos, en un contexto de cambio climático regulado por diferentes escenarios posibles. Las medidas pueden ser: recuperación de humedales, recuperación de la salud funcional de las cuencas, etc.		
Aprovechamiento	Desarrollo de un aprovechamiento sostenible que preserve la integridad funcional de los ecosistemas.		

Tabla 15: Políticas ambientales aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) regional (subcuenca hidrográfica Río Santa María Alto) donde se ubica el predio del Proyecto CC San Luis Potosí.

**VII.1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Villa de Reyes 2015 – 2035.** (PMDUVR) El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Villa de Reyes 2015 – 2035 (H. Ayuntamiento de Villa de Reyes, 2015) se realizó a partir de un diagnóstico detallado de las condiciones del medio físico – geográfico, el medio socioeconómico y demográfico, el medio cultural y el patrimonio histórico, así como las condiciones de la gestión local del desarrollo municipal, para luego identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que podrían afectar las tendencias de desarrollo urbano y rural, y formular estrategias y acciones conducentes a aprovechar el potencial territorial, la vocación y aptitud del suelo, definir la zonificación del

territorio, los usos y destinos del suelo, su coeficiente de ocupación y etapas de crecimiento, todo ello encaminado a establecer criterios estratégicos que permitan generar una relación equilibrada entre el potencial de sus recursos naturales, las tendencias del desarrollo urbano y las actividades económicas, la conservación del medio y las necesidades de la población, acordes con un modelo de desarrollo económico duradero.

El Municipio de Villa de Reyes se encuentra localizado en la Micro Región Centro Sur del Estado. Sus límites son al norte con los municipios de San Luis Potosí y Villa de Arriaga; al sur con los municipios de Santa María del Río y Villa de Zaragoza; al oeste con el Estado de Guanajuato y el Municipio de Villa de Arriaga (Figura 15). La superficie total del municipio es de 1 022.542 km<sup>2</sup> y está conformada por la suma de: (i) varios predios de tipo rústico localizados en la micro cuenca geográfica en la que se asienta la cabecera municipal; (ii) diversos terrenos de propiedad ejidal y privada; (iii) el fundo legal de Villa de Reyes en su cabecera municipal; y (iv) el área natural protegida de Gogorrón.

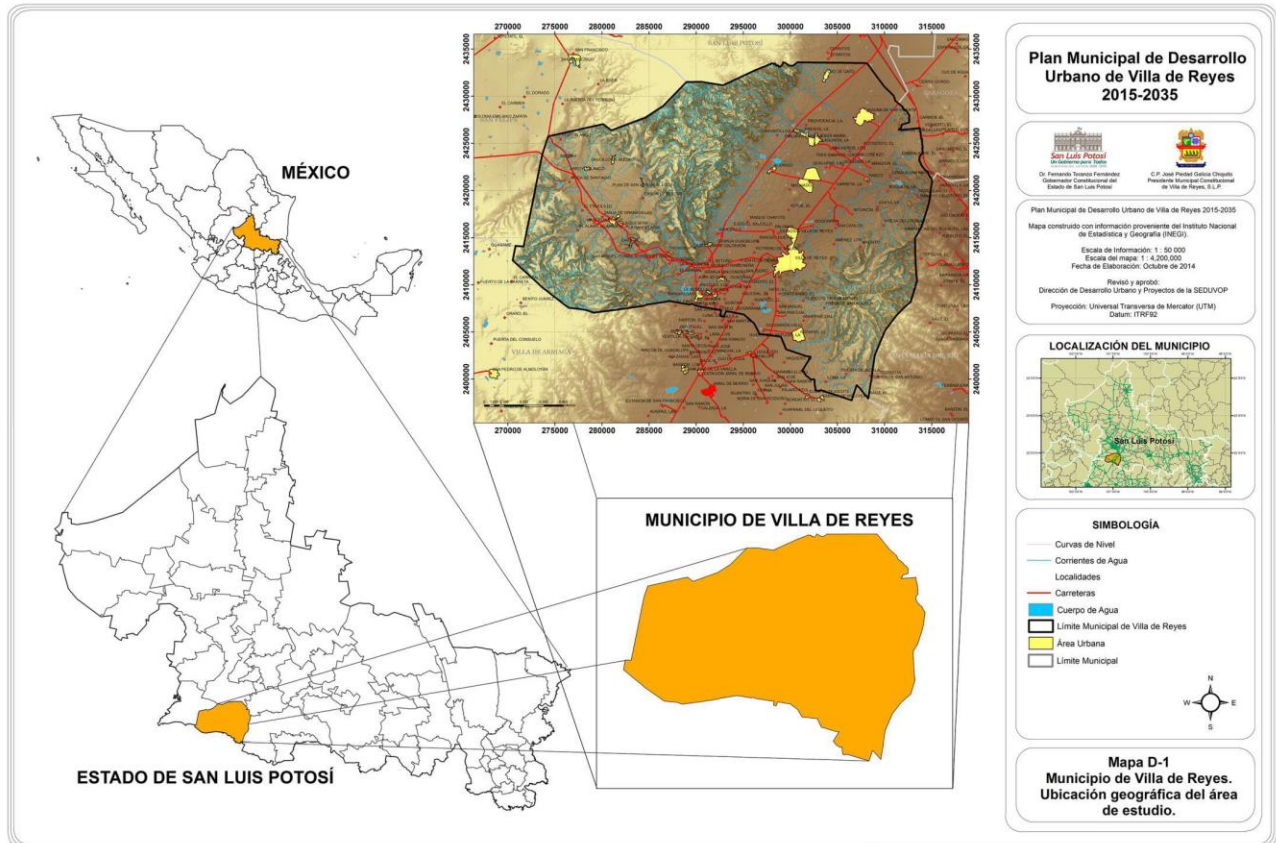


Figura 15. Ubicación geográfica del municipio de Villa de Reyes.

Los cambios en el uso de suelo en el municipio se identifican al comparar la vegetación existente en 1980 con la que se presentó en el 2000, enfocándose a la vegetación primaria. En este

análisis se observan modificaciones resultado de las actividades antrópicas, como el crecimiento de los asentamientos humanos y la expansión de las áreas agrícolas y pecuarias. También se presentan cambios en el uso de suelo y la vegetación derivados de deterioros o recuperación de la vegetación o el suelo.

Los cambios observados en los últimos 20 años, en términos generales se refieren a modificaciones en la superficie de matorral, que se ha incrementado en 2 042.57 ha; a su vez, la superficie con agricultura se ha incrementado en 359.90 ha. Estas superficies han sido sustraídas de 42 172.95 ha de pastizal, las cuales presentan un decremento de 2 881.39 ha dentro del territorio municipal. Asimismo, se ha incrementado el bosque de coníferas y latifoliadas y se ha visto un decremento de la superficie ocupada por vegetación halófila. En la Figura 16 se muestra la vegetación y el uso de suelo actual en el municipio.

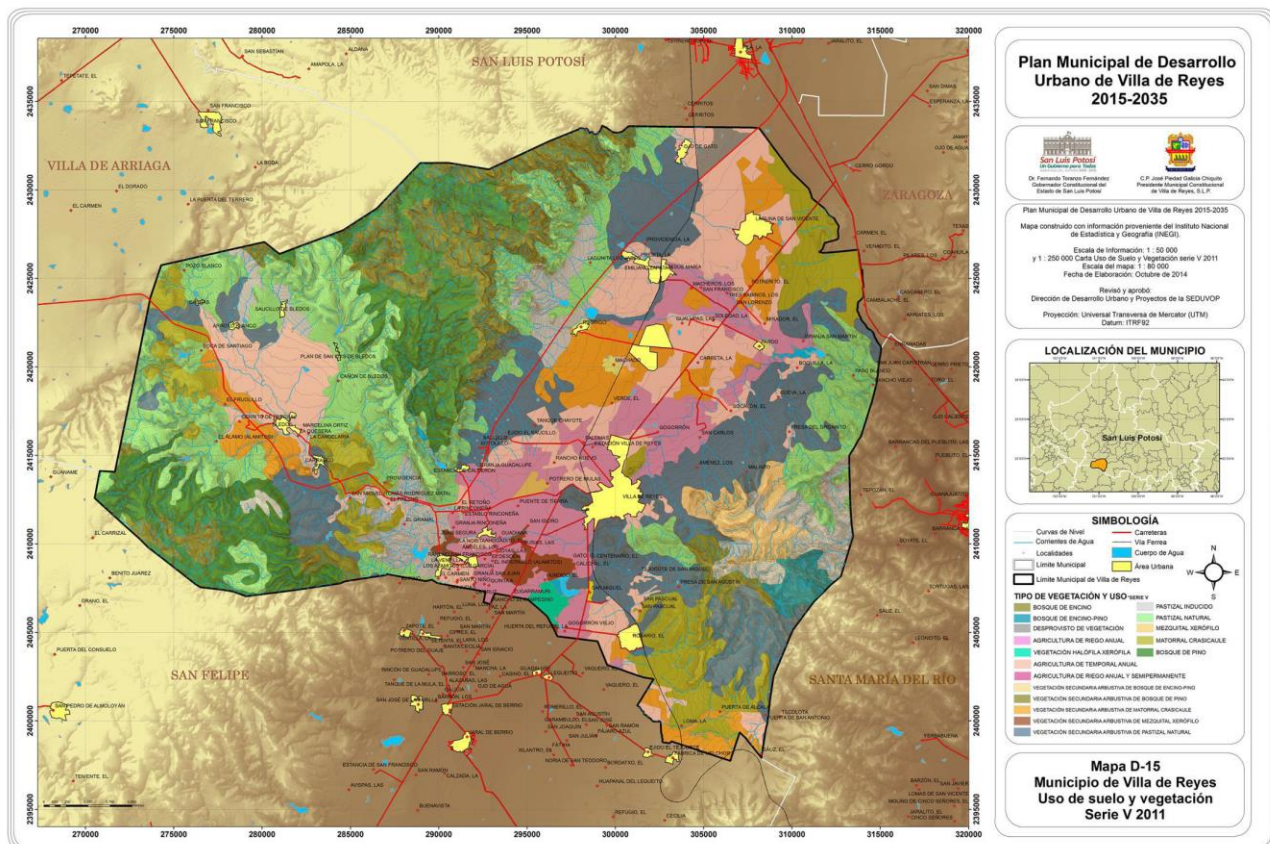


Figura 16. Uso de suelo y vegetación actual en el municipio de Villa de Reyes.

En cuanto a la dinámica económica – industrial, la estructura productiva de Villa de Reyes se puede agrupar en cinco grandes sistemas productivos: el sistema agropecuario, forestal y minero (no metálicos); el sistema de turismo, comercio y servicios; el sistema de generación de energía (constituido básicamente por la operación de la Central Termoeléctrica de la CFE), el sistema de empresas de base tecnológica (que integra a su vez el principal clúster automotriz del estado, industria papelera y de la fundición), y el sistema hídrico representado por el recurso agua que alberga el subsuelo del municipio, que a su vez sustenta a los otros subsistemas.



En consecuencia, **en términos del desarrollo económico, el cambio más relevante que se ha producido en las últimas décadas en el municipio es el paso de un perfil económico eminentemente agropecuario hacia uno de naturaleza industrial.** El perfil industrial del municipio se ha acentuado a lo largo de los años recientes, observándose una menor participación de los productos primarios en favor de productos con contenido industrial. En tal sentido, cabe destacar el rol relevante que comienza a tomar el desarrollo de la industria automotriz en la economía municipal, ya sea como generador de nuevos empleos, por su impacto directo o indirecto en la demanda de insumos o como agente dinamizador del producto interno bruto, y cuyo potencial de desarrollo lo constituye como una de las actividades estratégicas para el futuro económico del municipio.

La principal zona industrial de Villa de Reyes se ubica al norte del territorio municipal; ahí se encuentra el polo industrial local denominado Parque Industrial Logistik, que albergará en una superficie de 2 040 hectáreas a más de 400 industrias, entre las que destacan las Plantas de General Motors y BMW México. Dicho parque industrial se ubica en el km 4.4 de la autopista San Luis – Aguascalientes – Guadalajara y a 4.4 kilómetros del entronque de la Carretera Federal 57 Nuevo Laredo – San Luis Potosí – México (Figura 17).

La operación del Parque Industrial Logistik comenzó en 2004 y fue creado con el propósito de ofrecer un espacio para la concentración de empresas nacionales y extranjeras. El Plan Maestro del Parque incluye las instalaciones de la Terminal Intermodal con ferrocarril para mercancía general y contenerizada, la Aduana y la zona libre o recinto fiscalizado estratégico.

La ubicación en este parque industrial de las empresas General Motors y BMW, convertirá al municipio de Villa de Reyes en el clúster automotriz más importante del estado, y uno de los más competitivos a escala mundial, en cuanto a concentración geográfica, niveles de producción y tecnología de la industria automotriz.

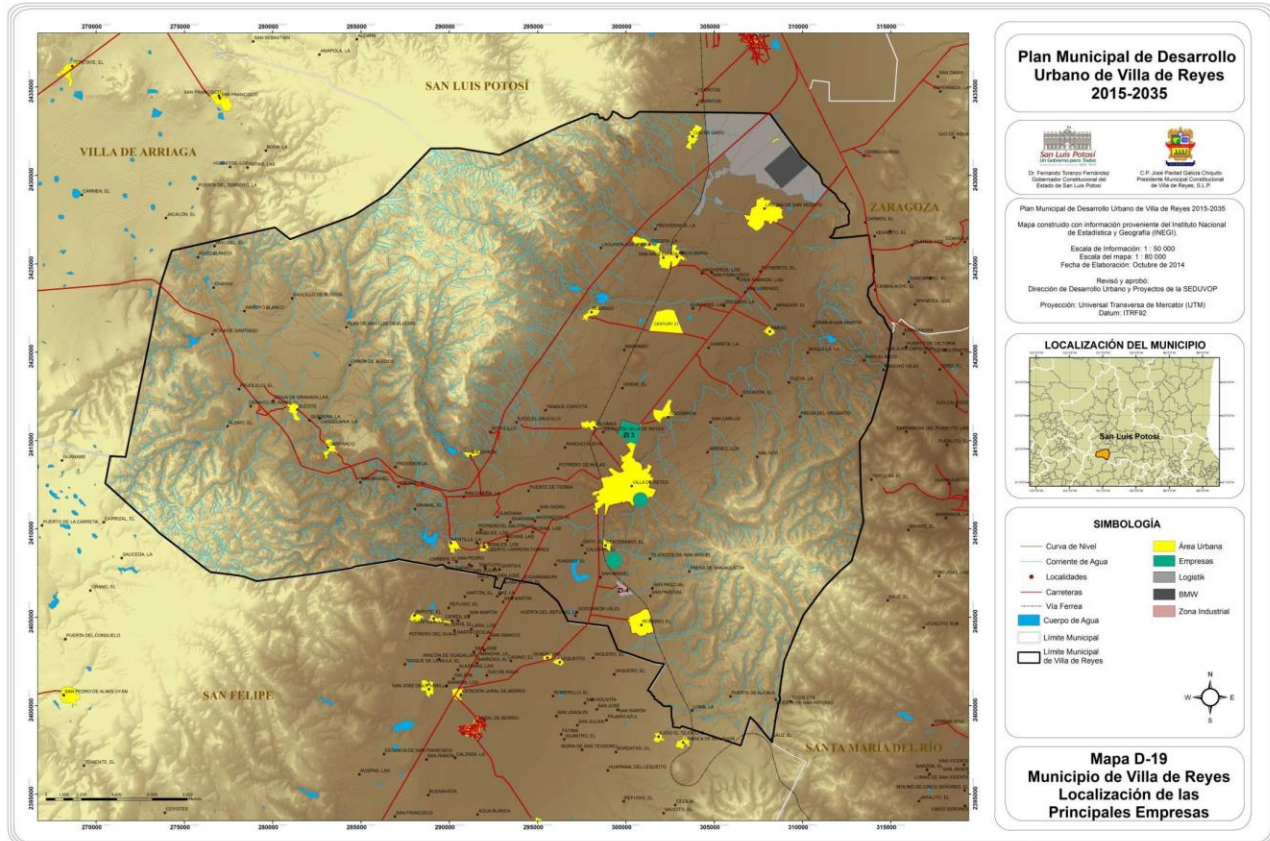


Figura 17. Localización de principales empresas en el municipio de Villa de Reyes.

**La transformación económica del territorio de Villa de Reyes**, pasando de una vocación primordialmente agropecuaria a otra de corte industrial de alta tecnología concentrada en dicho parque, **se complementa con la operación de otras empresas importantes como la Productora Nacional de Papel (Pronal), Tisamatic y la Central Termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (Figura 17).**

Este cambio del perfil económico municipal, que se acentuará en el corto y mediano plazos, provocará también cambios sustanciales tanto en las tendencias de crecimiento y concentración de la población, en la demanda de equipamiento, bienes y servicios y, principalmente, en las necesidades de suelo para uso habitacional y otras actividades complementarias de corte urbano.

De acuerdo con la zonificación del territorio mostrado anteriormente se define en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Villa de Reyes PMDUVR 2015-2035, las actividades del proyecto no contravienen los usos de suelo y destinos establecidos para la zona donde se ubicará (ver figura 14). En función de la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) del Estado de San Luis Potosí (Figura 3), la política ambiental que le corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se ubica el predio del Proyecto CCC San Luis Potosí es de conservación, establecida para paisajes cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con los patrones y la función ecológica. se concluye que la pretendida modificación del proyecto se vincula plenamente con el PMDUVR.

A partir del análisis del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Villa de Reyes 2015 – 2035, cuyo objetivo es regular los usos y destinos del suelo en el territorio municipal, así como normar las pautas del crecimiento urbano y rural, y de las distintas actividades económicas en el corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con el potencial de los recursos naturales, el patrimonio natural, cultural e histórico del municipio, se tiene que el desarrollo del Proyecto CC San Luis Potosí no contraviene y es plenamente compatible con las políticas y estrategias de desarrollo urbano en el ámbito municipal contenidas en el Plan, principalmente en los siguientes aspectos:

- El Proyecto CCC San Luis Potosí es un elemento complementario del desarrollo económico producido en las últimas décadas en el municipio de Villa de Reyes, que está pasando hacia un perfil de naturaleza predominantemente industrial.
- El predio donde se ubica actualmente la CT Villa de Reyes y donde se pretende ubicar el Proyecto CCC San Luis Potosí, está considerado con un uso de suelo industrial tanto en el mediano como en el largo plazo.
- El Proyecto CCC San Luis Potosí podrá satisfacer los requerimientos de energía eléctrica previstos por el Plan para el desarrollo de las zonas industriales y agroindustriales del municipio.
- El Proyecto CCC San Luis Potosí cumple con la política establecida respecto al consumo de agua, debido a que se redujo significativamente el consumo de agua al utilizar como sistema de enfriamiento principal un aerocondensador, el cual aprovecha el aire como medio refrigerante y solo será necesario abastecer de agua el repuesto necesario para absorber las pérdidas propias del Ciclo Combinado.

**VII.2 Áreas Naturales Protegidas.** El predio donde se pretende desarrollar el Proyecto CCC San Luis Potosí y donde actualmente se ubica la CT Villa de Reyes se encuentra dentro del área natural protegida denominada Parque Nacional Gogorrón. En la Figura 18 aparece la ubicación del Parque Nacional Gogorrón en el contexto nacional, en la Figura 19 se muestra la ubicación del predio dentro de dicho Parque.

Debido a ello, CFE ha realizado gestiones con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para determinar la compatibilidad de las diversas obras para la modernización de los sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica (entre ellas la CC San Luis Potosí) que se pretenden desarrollar en el Parque Nacional Gogorrón.



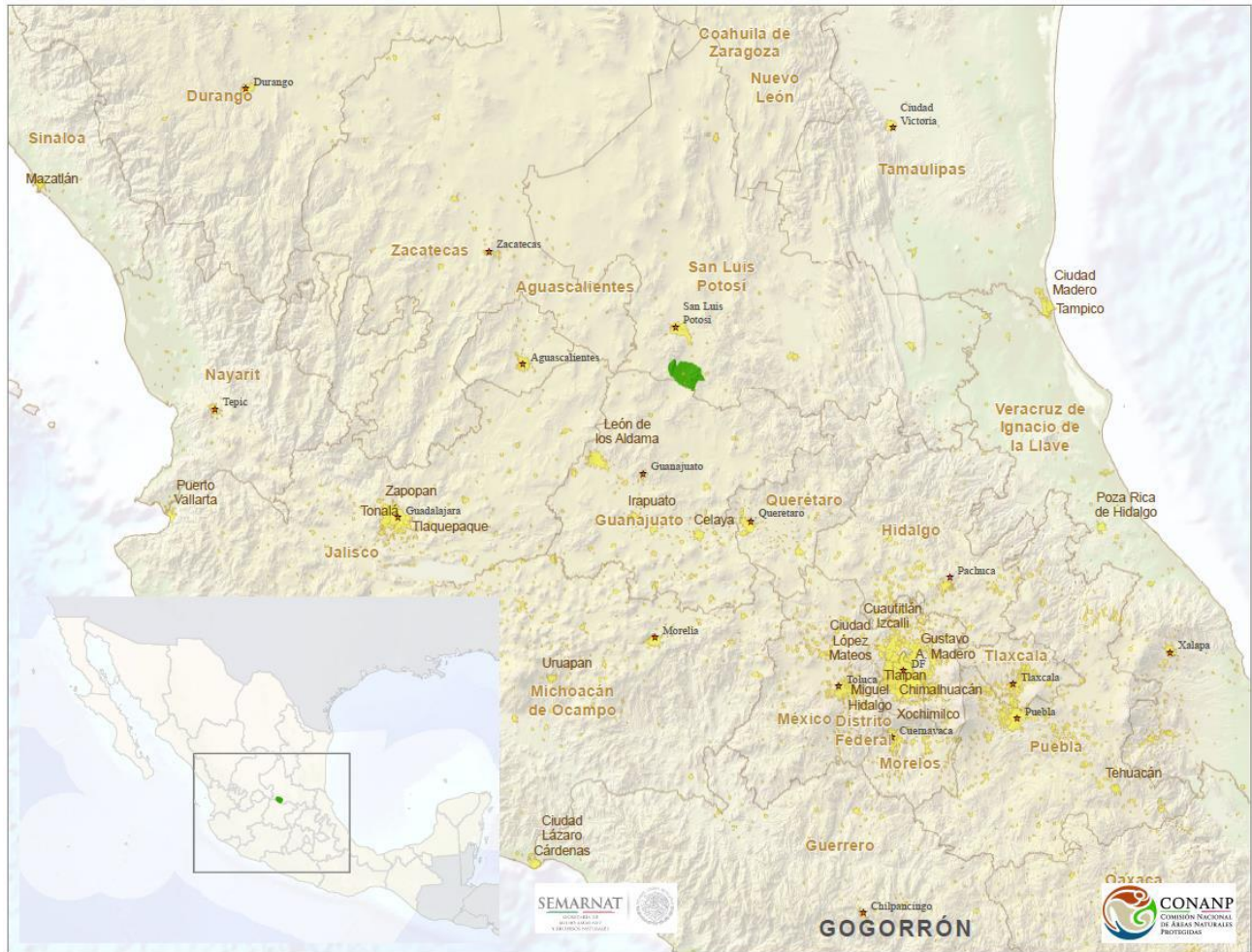


Figura 18. Ubicación del Parque Nacional Gogorrón.

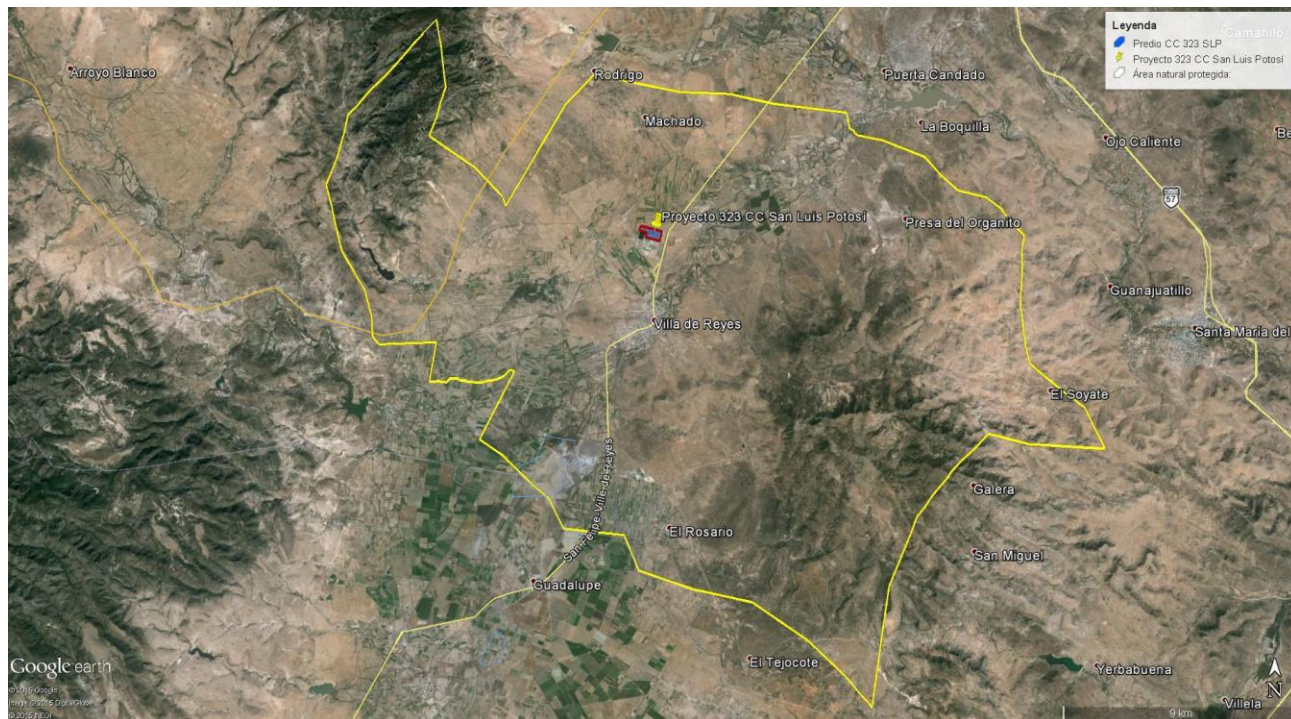


Figura 19. Ubicación del predio del Proyecto 323 CCC San Luis Potosí dentro del Parque Nacional Gogorrón.

En consecuencia, se procede a realizar el análisis de las características del Parque Nacional Gogorrón y su interacción con el Proyecto CCC San Luis Potosí.

La declarativa del Parque Nacional Gogorrón se realizó en 1936 para la perpetua conservación de los recursos naturales y obras hidráulicas de la región, la Sierra de Bernalejo, las tierras bajas de la Ex-Hacienda de Gogorrón y la Serranía del mismo nombre (Anexo 3), con las siguientes finalidades especiales:

**Coto de caza y reserva forestal**, destinado a la protección y procreación de animales silvestres.

**Zona agrícola**, integrada por los terrenos propiamente agrícolas de los terrenos bajos de los pueblos de Calderón, Saucillos y Villa de Reyes, que estará en posesión de los ejidatarios del lugar y en donde se establecerán diversos viveros destinados a los trabajos de reforestación en las regiones desprovistas de vegetación forestal, así como a la plantación de árboles que se dedicarán a la formación de cortinas rompe vientos, proporcionándose además a los ejidatarios los árboles frutales necesarios para que establezcan huertas frutales.

**Zona silvo-pastoril**, la cual será destinada exclusivamente al pastoreo del ganado propiedad de las diversos ejidatarios, en cuya zona se cuidarán y plantarán especies



forrajeras apropiadas, de tal manera que los ejidatarios puedan introducir razas finas, que mejoren las que actualmente poseen.

**Estaciones piscícolas**, formadas en las presas cuyas condiciones de agua sean favorables y que mediante el aprovechamiento racional de las especies se ofrezca a los ejidatarios y campesinos de la región este elemento importante, para mejorar su actual alimentación.

**Zona protectora forestal**, de los pozos artesianos de las aguas que se aprovechan actualmente para la irrigación de los terrenos agrícolas, la cual estará sujeta a los trabajos de repoblación necesarios para asegurar el régimen regular de dichos pozos.

La declarativa del Parque Nacional Gogorrón se realizó a partir de varios considerandos, entre los cuales destacan los siguientes:

- La capital del Estado de San Luis Potosí no tiene en sus contornos inmediatos sitios de belleza natural que puedan ser aprovechados, siendo el lugar más cercano y adecuado el valle de Villa de Reyes, donde concurren circunstancias especiales diversas para constituir un hermoso conjunto de belleza natural y demás elementos de gran atractivo, como son los importantes pozos artesianos de fama mundial, por su gran volumen y por sus propiedades curativas, reconocidas y aceptadas por la ciencia médica, así como las diversas obras de almacenamiento, cuyas aguas en total conviene aprovecharlas en el regadío de los diversos cultivos que se efectúan en el valle, y de las praderas que se utilizarán para el sostenimiento de una ganadería seleccionada, pudiéndose al mismo tiempo establecer balnearios y piscinas en las que se aprovechen las cualidades medicinales de las aguas de los pozos artesianos.
- La abundancia de esas ricas aguas estaría en peligro de disminuir su caudal y perder sus propiedades, si desaparecen completamente sus bosques y demás vegetación forestal de las serranías inmediatas que circundan la planicie, vegetación forestal que es necesario a todo trance conservar y restaurar, a fin de que vuelva a tenerse la belleza peculiar de esos parajes que deben estar cubiertos de una rica vegetación forestal hasta lograr la formación de un verdadero oasis en esas regiones desérticas inmediatas a la capital del Estado.
- Aquellos lugares, como el valle donde se asientan los pueblos de Villa de Reyes, Saucillo, Calderón y otros de menor importancia, por los enormes recursos de bellezas naturales que caracterizan tanto a sus terrenos bajos como a las extensas serranías que lo rodean, especialmente la Sierra de Bernalejo, que con sus acantilados de gran altura y sus enormes monolitos que a manera de atalayas emergen haciéndolas inaccesibles al hombre, y constituyen una muestra viva de la grandiosa obra de la naturaleza llevada a efecto durante el transcurso de muchos siglos, y en cuyos cantos amurallados se guardan indelebles las huellas de la edad de la Tierra, en las variaciones de su conformación geológica; lugares que no solamente ofrecen un amplio campo de estudio al turista, sino también un sitio de recreación sana para el viajero amante del noble deporte del alpinismo.

- Los propietarios actuales de las haciendas de la región que fueron fraccionadas en beneficio de los vecinos de los pueblos cercanos, y que conservan algunas fracciones de tierras en los contornos y cercanías de los respectivos cascos, están dispuestos a cooperar por su parte a la constitución de este Parque Nacional, que como se ha expuesto quedará constituido no solamente por un conjunto de bellos parajes, sino también por una gran diversidad de recursos para el mismo turismo, aprovechando las cascos de tales haciendas para hoteles que vengan a completar el atractivo y comodidades que deben existir en todo Parque Nacional, y que en el caso especial de la región de Villa de Reyes, dará origen a la creación de uno de los sitios más bellos y atractivos del Territorio, donde además de las bellezas naturales se encontrarán los medios de curación dadas las propiedades de las aguas de los pozos artesianos, como por el clima que es igualmente saludable.

Sin embargo, hay una serie de problemáticas presentes que subsisten a la fecha, que limitan considerar al Parque Nacional Gogorrón como un Área Natural Protegida, entre las que destacan las siguientes (Vargas, 1997; CONANP, 2002; SEGAM, 2002):

- Los terrenos del Parque Nacional deberían pertenecer a la Nación por expropiación, pero la indemnización no ha sido cubierta a los propietarios particulares, los cuales siguen detentando la propiedad.
- El paisaje al que hace referencia el decreto de 1936 al que se presenta actualmente es muy diferente:
  - Ubicación de la cabecera municipal de Villa de Reyes y su área urbana dentro de los límites del parque.
  - Crecimiento desmedido de parcelas y potreros, así como de los caseríos de ejidos.
  - Sobre pastoreo y erosión, así como el uso de leña como combustible.
  - Establecimiento de ladrilleras que utilizan llantas como combustible.
  - Establecimiento de granjas avícolas y porcinas dentro del parque (propiedad privada).
  - Ubicación de una Planta Termoeléctrica de la CFE a sólo 3.5 km de Villa de Reyes.
  - Ubicación de una destintadora de papel PRONAL (PRONAPADE).
- Aunque probablemente existan concesiones para el establecimiento de la central termoeléctrica y de la planta de papel, no se tienen las constancias documentales de las mismas.
- La importancia ecológica del sitio se encuentra sumamente disminuida ante un uso de suelo orientado eminentemente hacia la agricultura, la ganadería, la industria y el comercio.
- No hay límites geográficos precisos y por ende no existe señalización física que delimite el Parque Nacional.
- Los principales destinos de turismo del Parque Nacional son fundamentalmente el Nuevo Centro Vacacional Gogorrón y Gogorrón Viejo (balneario donde se encontraban los Baños del Carmen), ambos propiedad de particulares.



- Aunque legalmente SEMARNAT lo debiera administrar, en la práctica se encuentra en el abandono.
- No hay recursos humanos en el sitio destinados expresamente al Parque Nacional.
- No se tienen contemplados proyectos para llevarse a cabo en el Parque y no se tiene un plan de manejo específico del mismo.
- Hay pocas perspectivas para el desarrollo de un Parque Nacional bajo las condiciones actuales de explotación de la tierra, así como ante el establecimiento de centros de recreo en la zona de aguas termales.

Todo lo anterior permite establecer que la situación actual del Parque Nacional Gogorrón, en general, no satisface los requisitos para poder reconocerlo como tal, por lo que las entidades federales, estatales y municipales coinciden en considerar que el decreto original de 1936 debe ser derogado o revisado a detalle.

Al respecto, las principales sugerencias que proponen las diferentes instancias respecto al futuro del Parque Nacional Gogorrón son las siguientes:

a) Por parte de SEMARNAT:

- Revisar el decreto del 22 de septiembre de 1936 de forma objetiva y analítica, dado que el área que abarca la zona del Parque Nacional no es propiedad de la Nación y la mayor parte del uso de suelo no es apto para ser considerado como Parque Nacional (casi el 90%), redefiniendo los límites del Parque y los objetivos de conservación de los sitios con cierto valor ecológico, así como las peculiaridades geológicas del terreno.
- Elaborar un mapa base actualizado a la luz de las profundas modificaciones ambientales del sitio.
- Definir la factibilidad de continuar manteniendo un Área Natural Protegida en el sitio original del Parque Nacional y, con base en ello, establecer apropiadamente el tipo de Área Natural Protegida, con objetivos claramente estipulados.
- En caso de que se determine la factibilidad, realizar el plan de manejo considerando la elaboración de los siguientes programas:
  - Programa de inspección y vigilancia.
  - Programa de infraestructura.
  - Programa de interpretación, ecoturismo y recreación.
  - Programa de uso y recuperación de áreas.
  - Programa de vinculación con las comunidades.
  - Programa de educación ambiental.
  - Programa de fomento a la investigación científica.
  - Programa de formación y capacitación de personal.
  - Programa de conservación.
  - Programa de normatividad.

b) Por parte de SEGAM:

- Redelimitación de los límites del Parque Nacional, excluyendo las áreas ocupadas por industrias y tierras agrícolas, y ampliando en la misma proporción la superficie excluida hacia la Sierra de San Miguelito.
- Localización y delimitación en un plano de las zonas erosionadas y ocupadas por actividades agropecuarias e industriales y restarlas al área total del Parque.
- Proponer un área vecina al Parque y ampliar hacia ella la superficie restada, buscando favorecer la flora y fauna silvestre de la zona.
- Señalización del área del Parque Nacional.
- Vigilancia permanente.
- Concientización de los habitantes del Parque sobre la importancia de la conservación y mantenimiento del mismo, y las expectativas de aprovechamiento.
- Fomento del turismo ecológico dentro del Parque (campismo, balnearios, pesca deportiva).
- Realizar estudios científicos sobre la flora y fauna para mejor control y aprovechamiento de los recursos existentes.

Con base en lo anterior, y dado que el Proyecto CCC San Luis Potosí se pretende desarrollar en terrenos de la actual CT Villa de Reyes, aunado a la problemática presente en la zona como parte de un Área Natural Protegida, se establece que la ejecución del proyecto no contraviene las políticas de protección o conservación establecidas para el Parque Nacional Gogorrón.

Normas Oficiales Mexicanas. Al proyecto le resultan aplicables, principalmente, las siguientes (Tabla 16).

Tabla 16. Principales normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> , Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
<b>NOM-003-SEMARNAT-1997</b> , Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
<b>NOM-002-SCT/2011</b> , Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.
<b>NOM-003-SCT/2008</b> , Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
<b>NOM-004-SCT/2008</b> , Sistemas de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
<b>NOM-005-SCT/2008</b> , Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
<b>NOM-006-SCT2/2011</b> , Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.

<b>NOM-007-SCT2/2010</b> , Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
<b>NOM-010-SCT2/2009</b> , Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
<b>NOM-011-SCT2/2012</b> , Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas.
<b>NOM-011-STPS-2001</b> , Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
<b>NOM-019-SCT2/2004</b> , Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.
<b>NOM-022-SSA1-2019</b> . Salud ambiental. Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ). Valor normado para la concentración de Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
<b>NOM-023-SSA1-1993</b> , Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
<b>NOM-025-SSA1-2014</b> . Salud ambiental. Valores límites permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM <sub>10</sub> y PM 2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.
<b>NOM-028-SCT2/2010</b> , Disposiciones especiales y generales para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables.
<b>NOM-037-SEMARNAT-1993</b> , Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b> , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
<b>NOM-043-SCT/2003</b> , Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2017</b> . Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de Medición.
<b>NOM-050-SEMARNAT-2018</b> . Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> . Que establece las características, el proceso de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
<b>NOM-054-SEMARNAT- 1993</b> . Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> , Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> . Que 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.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> . Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

<b>NOM-085-SEMARNAT-2011</b> , Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
<b>NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005</b> , Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
<b>NOM-127-SSA1-1994</b> , Salud ambiental, agua para uso y consumo humano – Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
<b>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</b> , Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
<b>NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004</b> , Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.
<b>NOM-156-SEMARNAT-2012</b> , Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.
<b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b> , Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo

## VIII. Impactos ambientales

De manera general, se puede afirmar que las modificaciones solicitadas no implicarán aumento de los impactos ambientales ya evaluados. Por tal razón, se pueden seguir considerando las medidas de mitigación propuestas en la respectiva manifestación de impacto ambiental y se pueden ratificar los términos y condicionantes establecidos en la autorización de impacto ambiental del proyecto.

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental de CFE verificará que en todos los frentes de obra se cumpla con la normativa ambiental aplicable, incluidos los programas de verificación y mantenimiento de maquinaria y vehículos utilizados, con el fin de no rebasar los límites establecidos con respecto a las emisiones de gases y ruido.

Los ejemplares vegetales que se encuentren durante los trabajos de preparación del sitio se extraerán para ser reubicados dentro del predio o jardines de la CT Villa de Reyes.

El principal efecto del proyecto se presentará durante la etapa de Operación y corresponde al impacto ambiental a la calidad del aire por las emisiones a la atmósfera. Para verificar que no se rebasen los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, se seguirá realizando el monitoreo perimetral de la calidad del aire.

En la tabla 17 y figuras 20, se presenta los resultados del estudio de dispersión de las emisiones a la atmósfera, el cual se adjunta al presente informe.

Con la inserción del Proyecto CCC San Luis Potosí en el Sistema Ambiental, las principales repercusiones adversas o negativas que potencialmente podría ocasionar el desarrollo del

proyecto, las cuales bien podrían interpretarse como benéficas en función del marco de referencia y la situación actual presente en el Sistema Ambiental, son las siguientes:

- **Subsistema Físico:** Como resultado del análisis del inventario ambiental, se considera el grado de conservación y la disponibilidad de los factores involucrados en el subsistema, en función de su explotación y/o contaminación. Los factores más relevantes son calidad del aire ambiente, ruido, uso de cuerpos superficiales y subterráneos de agua, recarga del acuífero y nivel freático.
- **Subsistema Biológico:** Se considera el grado de conservación de los recursos bióticos, de acuerdo al análisis del inventario ambiental, en función de su deterioro. Dado que el predio donde se ubicará el Proyecto CCC San Luis Potosí está dentro de la CT Villa de Reyes, junto a la cabecera municipal y rodeado de terrenos dedicados a la agricultura, así como a la ausencia de especies en algún status de conservación de vegetación y/o fauna en las inmediaciones del predio, no se consideraron factores importantes o significativos en el subsistema biológico del Sistema Ambiental.
- **Subsistema Socioeconómico:** Se considera el nivel de bienestar del sistema analizado con base en el inventario ambiental, el cual incluye las características sociales y económicas del área del proyecto, en función del grado de marginalidad, la disponibilidad de los servicios y las tendencias de desarrollo en la zona.

Los factores del Sistema Ambiental no son independientes, ya que existen interacciones mutuamente; a su vez la estructura está definida por el conjunto de interrelaciones, por lo que el análisis del sistema incluye aquellos componentes cuyas interrelaciones son más significativas.

Las principales repercusiones adversas o negativas que potencialmente podría ocasionar el desarrollo del proyecto, las cuales bien podrían interpretarse como benéficas en función del marco de referencia y la situación actual presente en el Sistema Ambiental, son las siguientes:

- La generación y emisión de óxidos de nitrógeno (NOX) a la atmósfera, ocasionada por la entrada en operación del Proyecto CCC San Luis Potosí (que contribuye con una concentración de NOX en aire ambiente de 45.79  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el caso máximo, equivalente al 19.42% del valor normado), de forma continua las 24 horas del día (excepto cuando haya labores de mantenimiento) a lo largo de su tiempo de vida útil, permite establecer que el impacto ambiental sobre la calidad del aire en el Sistema Ambiental se podría considerar como adverso moderadamente significativo. En función de los resultados de la dispersión de contaminantes en el área de estudio, se observa que el 4o. valor máximo de concentración de óxidos de nitrógeno en aire ambiente obtenido en las corridas del modelo ISCST3 por la operación del Proyecto CCC San Luis Potosí (76.69  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), no rebasa el valor normado para la concentración en bióxido de nitrógeno en aire ambiente (395  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993. La concentración de NOX en aire ambiente atribuible al CCC San Luis Potosí representa el 19.42% del valor normado.

En la Tabla 17 se presentan las concentraciones máximas de NOX esperadas en las poblaciones cercanas al predio, por la operación del Proyecto, de acuerdo con los resultados del estudio de dispersión. En la tercera columna se muestran las concentraciones de NOX

incluyendo la concentración máxima de fondo 0.01744 ppm (32.79  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de NOX promedio en 1 hora], obtenida en la jornada de monitoreo realizada del 11 al 21 de septiembre de 2015 en la localidad de Rodrigo; en la última columna se incluye el porcentaje respecto al valor normado (395  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993. Como se puede observar, la concentración total de NOX en las zonas pobladas, considerando la operación del CC San Luis Potosí, está por debajo de los niveles normados para protección de la salud de la población, aun en los casos extremos analizados.

Las concentraciones máximas de NOX esperadas en las poblaciones cercanas al predio, por la operación del Proyecto CCC San Luis Potosí Población Concentración de NOX ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) % respecto al valor 4o. valor máximo (simulación) Concentración total normado Rodrigo 33.00 65.79 16.66 Machado 30.00 62.79 15.90 Villa de Reyes 25.00 57.79 14.63 Ex - Hacienda Gogorrón 17.00 49.79 12.61 Sin embargo, bajo el contexto del análisis de la situación actual presente en el Sistema Ambiental, es factible suponer el cambio de sentido del impacto (de adverso a benéfico), considerando que con la entrada en operación del CCC San Luis Potosí, la CT Villa de Reyes, se mantendría en reserva fría, es decir, fuera de servicio y solo cuando las condiciones del sistema eléctrico interconectado presente un estado de emergencia podrían entrar en servicio, esto propiciaría la eliminación del uso de combustóleo y en consecuencia de las emisiones de SO2 y partículas atribuibles a la generación de energía eléctrica.

Tabla 17. Concentraciones máximas de NOX esperadas.

Población	Concentración de NOX ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		% respecto al valor normado
	4o. valor máximo (simulación)	Concentración total	
Rodrigo	33.00	65.79	16.66
Machado	30.00	62.79	15.90
Villa de Reyes	25.00	57.79	14.63
Ex Hacienda Gogorrón	17.00	49.79	12.61

- La operación del CCC San Luis Potosí durante su tiempo de vida útil (30 años), y por ende el suministro continuo de 20.86 l/s de agua cruda proveniente del acuífero (7.3% del total requerido para el funcionamiento de la Central), contribuiría al abatimiento de los niveles piezométricos en el Sistema Ambiental, por lo que se podría definir el impacto ambiental sobre el recurso como adverso moderadamente significativo. No obstante, también en este caso es factible suponer un cambio de sentido del impacto (de adverso a benéfico), debido a que se modificó el sistema para enfriamiento principal de torre de enfriamiento a aerocondensador eliminando el uso de agua tratada para el funcionamiento de la Central, quedando disponible para otros usos.

En contraparte, los beneficios potenciales provocados por el Proyecto CCC San Luis Potosí, consisten en los siguientes:



- Con la puesta en marcha y la operación del Proyecto CCC San Luis Potosí, se incrementará la capacidad de generación de energía eléctrica en el área central del país, atendiendo la demanda de energía eléctrica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de San Luis Potosí por las tendencias de crecimiento industrial que se están presentando en los municipios del Sistema Ambiental, por lo que la ejecución del proyecto se considera benéficamente significativa.
- En la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto CCC San Luis Potosí, se contratará la mano de obra necesaria para la ejecución de las actividades (600 empleos directos y 300 indirectos). Se estima en general que aproximadamente el 90% de los empleos directos puedan ser ocupados por la población local de la cabecera municipal de Villa de Reyes. También se estima la generación de empleos indirectos en el área, principalmente en aquellas actividades que puedan prestar servicios auxiliares al desarrollo de las obras (transporte de materiales, insumos y personal, adquisición de insumos y otros).

En consecuencia, se estima un aumento en el nivel de ingresos que actualmente percibe la Población Económicamente Activa (PEA) del Sistema Ambiental. Adicionalmente, se estima un aumento en el nivel de ingresos en las actividades del sector terciario (comercio y servicios), por la derrama económica asociada a la asignación de una parte del presupuesto estimado para la ejecución del proyecto. La derrama económica se propiciará por el uso de los principales servicios a empleados y trabajadores como transporte, hospedaje y alimentación, propiciando además la generación de empleos indirectos. Aun cuando el Sistema Ambiental analizado es complejo y abierto, está delimitado por el establecimiento de un vínculo histórico y geográfico entre el Valle de Villa de Reyes y el Valle de San Luis Potosí. En ambos valles las características climáticas, geomorfológicas y geohidrológicas son similares; en el aspecto de planeación, prácticamente la tendencia de crecimiento urbano e industrial es incorporar a Villa de Reyes a la Zona Metropolitana de la Ciudad de San Luis Potosí, lo que permite el enlace entre estos dos municipios. Es por ello que se contempla que el desarrollo del Proyecto CCC San Luis Potosí proporcione beneficios tanto a Villa de Reyes como a la Ciudad de San Luis Potosí en el ámbito regional.

De no darse la ejecución del Proyecto CCC San Luis Potosí, el escenario futuro en el sistema en cuanto a la calidad del aire será similar a la que se presenta actualmente, con cierto grado de deterioro por las emisiones de bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas provenientes del empleo de combustóleo para la generación de energía eléctrica en la C.T. Villa de Reyes.

En cuanto al aprovechamiento del agua subterránea, principal fuente de abastecimiento en el Sistema Ambiental, la no ejecución del proyecto contribuye de manera mínima a la protección del recurso, debido a que la mayor parte de los aprovechamientos de agua subterránea (637 en total), 447 se utilizan en la agricultura, 59 se destinan al agua potable de las comunidades, 15 se utilizan en el sector agropecuario, 21 son de uso industrial y 95 se encuentran fuera de uso. El riego agrícola es el principal uso de las aguas del acuífero, ya que utiliza el 81% del agua extraída (CONAGUA, 2009).

Las repercusiones más importantes en caso de no darse la ejecución del Proyecto CCC San Luis Potosí, consisten en que se tendría una situación crítica en la Zona Centro en cuanto a suministro de energía eléctrica. Esto implicaría un aumento considerable en la energía no suministrada por fallas en el sistema y un incremento en el costo de generación de CFE, lo cual



implicaría un aumento en el costo del servicio hacia los consumidores. El Proyecto CCC San Luis Potosí forma parte del plan de expansión óptimo de CFE, por lo que prescindir de él o sustituirlo por cualquier otro incrementaría el costo global del servicio de energía eléctrica a largo plazo.

Tabla 18. Ciclo combinado que se instalará en la CT VDR.

Resultados de la modelación de la dispersión del NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>

Contaminante	Valor Máximo Estimado (µg/m <sup>3</sup> )	Límite Máximo Permissible (µg/m <sup>3</sup> )
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), Una hora	45.79	<b>395</b> (NOM-023-SSA1-1993)
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ), Una hora (Usando diésel con 0.5% de azufre)	0 (2)	<b>104.8</b> (NOM-022-SSA1-2019)
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ), 24 horas (Usando diésel con 0.5% de azufre)	0 (2)	<b>104.8</b> (NOM-022-SSA1-2019)
Partículas PM <sub>10</sub> 24 horas	0 (2)	<b>75</b> (NOM-025-SSA1-2014)
Partículas PM <sub>10</sub> Anual	0 (2)	<b>40</b> (NOM-025-SSA1-2014)

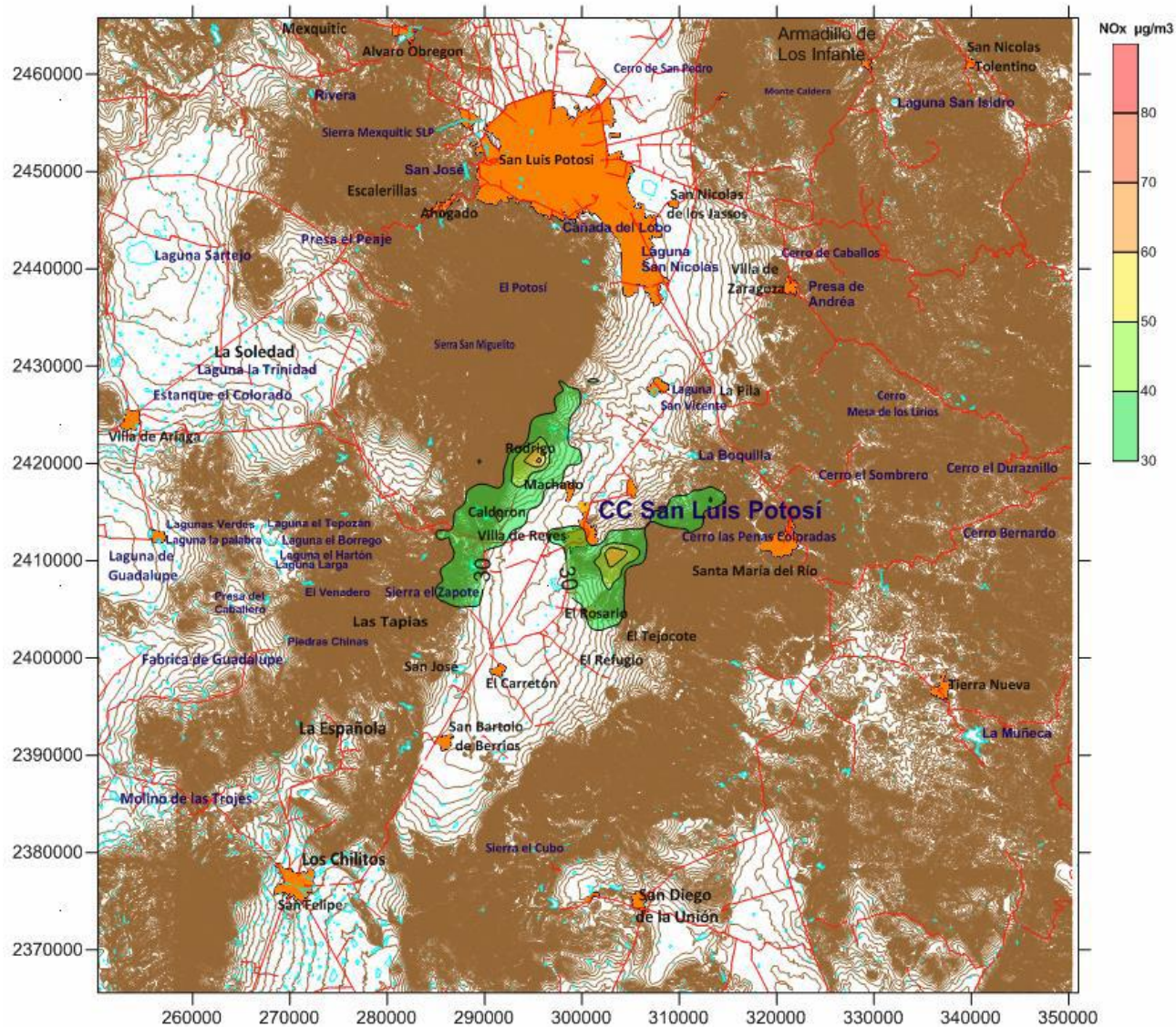


Figura 20. Resultados del análisis de dispersión de óxidos de nitrógeno (NOx) por la operación del Proyecto CCC San Luis Potosí utilizando Gas Natural, realizado por CFE.



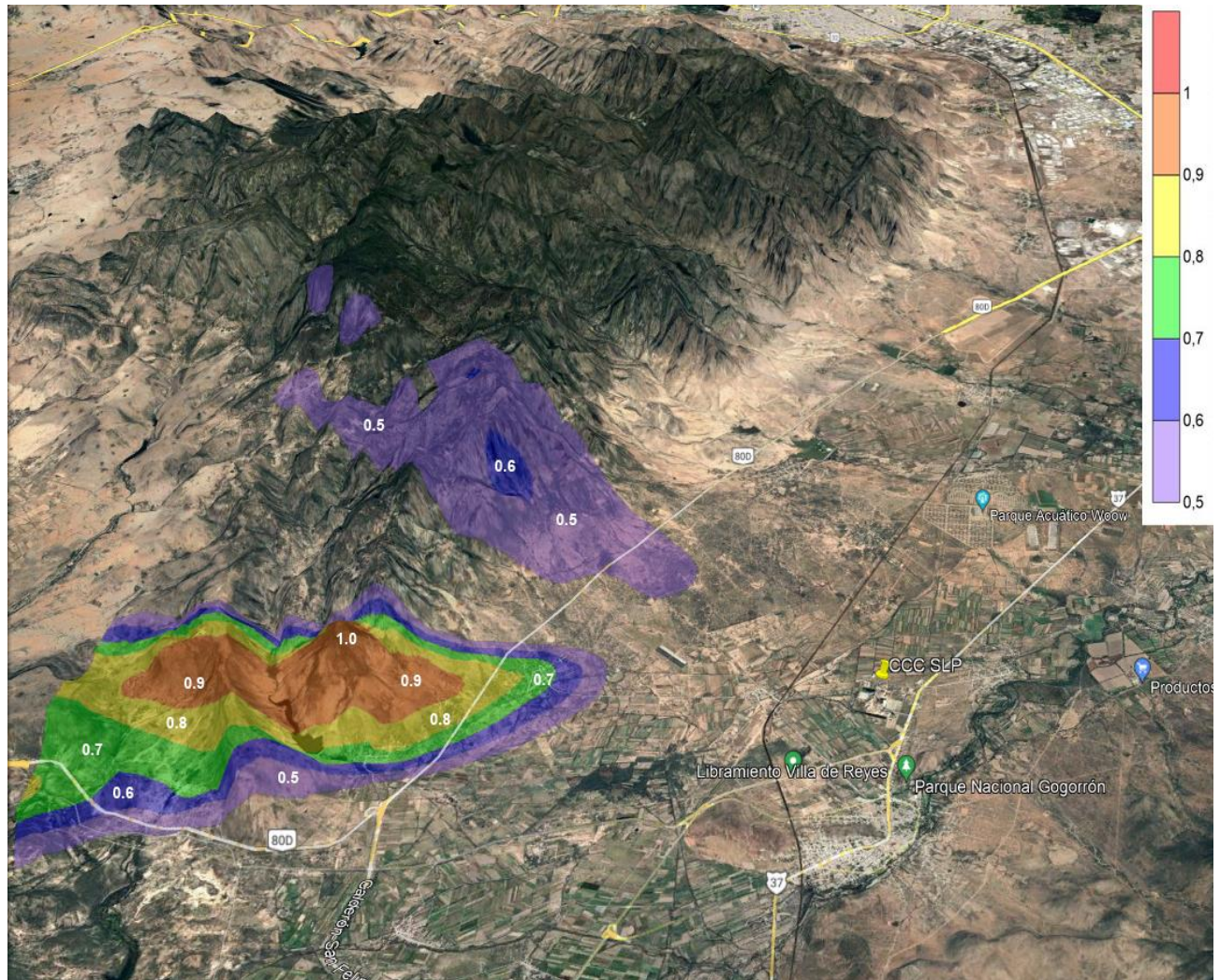


Figura 21. Curvas de isoconcentración de emisiones de SO<sub>2</sub> por la operación de la CCC San Luis Potosí operando con diésel.

Notas importantes sobre el contenido de azufre en el diésel:

- Para fines del estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera se consideró un porcentaje de azufre de 0.05 %, el cual corresponde al valor límite máximo para "Petrolíferos de Uso industrial", establecido en la NOM-016-CRE-2016, *Especificaciones de calidad de los petrolíferos*.
- Actualmente, en BCS PEMEX le suministra a CFE diésel con un muy bajo contenido de azufre, equivalente al 0.01 %; valor muy por debajo, incluso, que el 0.05 % que corresponde al valor límite máximo especificado para el diésel que se usa en la Zona Metropolitana del Valle de México.
- Mientras PEMEX le siga suministrando a CFE diésel de muy bajo porcentaje de azufre, las concentraciones de contaminantes en el aire-ambiente serán significativamente más bajas que las estimadas en el referido estudio de dispersión. Sin embargo, como dicho suministro no depende de CFE, para fines del modelaje se consideró prudente asumir una premisa preventiva que permita garantizar que las emisiones cumplirán con la normativa de calidad del aire; de tal forma, se sobreestimó el porcentaje de azufre, utilizando el valor máximo permisible de 0.5%, establecido en la referida NOM-016-CRE-2016 para el diésel de uso industrial.

En la Tabla 19 se presenta la comparación entre las emisiones a la atmósfera del proyecto autorizado con respecto a las modificaciones solicitadas.

Tabla 19. Comparación de emisiones a la atmósfera entre el proyecto autorizado y las modificaciones.

Concepto	Proyecto Autorizado	Modificación Gas Natural	Modificación Diésel
<b>Componentes principales</b>	Dos turbinas de gas, una turbina de vapor	Una turbina de gas, una turbina de vapor	
<b>Concentración de NO<sub>x</sub></b> (límite permisible: 395 µg/m <sup>3</sup> )	<b>85.47</b> <sup>(1)</sup>	<b>45.79</b> <sup>(1)</sup>	<b>16.27</b>
<b>Concentración de SO<sub>2</sub> en 24 h</b> (límite permisible: 104.8 µg/m <sup>3</sup> )	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0.98</b>
<b>Concentración de PM<sub>10</sub> en 24 h</b> (límite permisible: 75 µg/m <sup>3</sup> )	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0</b> <sup>(2)</sup>	<b>0.39</b>

Nota 1

- En 2016, cuando se emitió la autorización No. SGPA/DGIRA/DG.08902, la norma oficial mexicana que estaba vigente para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), era la NOM-022-SSA1-1993. Dicha norma, establecía límites máximos permisibles y criterios de cálculo diferentes a los que establece la norma vigente NOM-022-SSA1-2019. Por esta razón, se optó por considerar en la tabla sólo los valores obtenidos con el presente estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera, los cuales resultaron muy por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-022-SSA1-2019.

Nota 2

- Para fines del estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera se consideró un porcentaje de azufre de 0.05 %, el cual corresponde al valor límite máximo especificado para "Petrolíferos de Uso industrial", en la NOM-016-CRE-2016, *Especificaciones de calidad de los petrolíferos*.
- Actualmente, en BCS PEMEX le suministra a CFE diésel con un muy bajo contenido de azufre, equivalente al 0.01 %; valor muy por debajo, incluso, que el 0.05 % que corresponde al valor límite máximo especificado para el diésel que se usa en la Zona Metropolitana del Valle de México.
- Mientras PEMEX le siga suministrando a CFE diésel de muy bajo porcentaje de azufre, las concentraciones de contaminantes en el aire-ambiente serán significativamente más bajas que las estimadas en el referido estudio de dispersión. Sin embargo, como dicho suministro no depende de CFE, para fines del modelaje se consideró prudente asumir una premisa preventiva que permita garantizar que las emisiones cumplirán con la normativa de calidad del aire; de tal forma, se sobreestimó el porcentaje de azufre, utilizando el valor máximo permisible de 0.05%, establecido en la referida NOM-016-CRE-2016 para el diésel de uso industrial.

A continuación, se presentan los resultados de los valores máximos obtenidos de las simulaciones de dispersión de los contaminantes definidos en los dos escenarios complementarios a los estudios realizados con anterioridad para el proyecto autorizado. El modelo de dispersión AERMOD VIEW genera un archivo con información tabulada de las concentraciones de los contaminantes estimados en los periodos establecidos para cada receptor, el modelo estima hasta diez valores máximos de concentración, de estos valores y para fines de analizar los resultados obtenidos se eligieron los cuartos valores máximos, como se recomienda en la parte 40 del Código de Reglamentaciones Federales de los E.U. (40 CFR, Parte 51) de acuerdo al comportamiento asintótico de los resultados.

Es importante señalar que, con relación a los óxidos de nitrógeno, NOx, estos se consideraron dentro de la ejecución del modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos AERMOD VIEW tomando en cuenta la relación de formación del NOx/NO2 a partir de la tasa de emisión de los NOx por lo que las concentraciones resultantes estimadas por el modelo se reportan solo como dióxido de nitrógeno (NO2).

En las Tablas 20 y 21, se muestran los resultados de los dos escenarios propuestos para estimar las emisiones de los contaminantes generados por las dos centrales de generación de energía eléctrica, la CCC San Luis Potosí y la CT Villa de Reyes.

En esta Tabla se indican los contaminantes evaluados, la concentración máxima estimada y la localización respecto al punto central del proyecto CCC San Luis Potosí. Además, se realiza la comparación de las emisiones estimadas respecto a los límites máximos permisibles que establece la normativa correspondiente a la calidad del aire.

Tabla 20. Resultados de la modelación de la dispersión de los contaminantes.  
**Escenario 1. CCC San Luis Potosí quemando diésel con 0,05% de azufre.**

Contaminante	Valor Máximo Estimado (mg/m <sup>3</sup> )	Límite Máximo Permissible (mg/m <sup>3</sup> )	Norma de Calidad del Aire	Elevación (metros)	% por debajo de la Norma
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), 1 hora	16,27	200	NOM-023-SSA1-2021	1880	-91,8
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) 24 horas	0,98	104,8	NOM-022-SSA1-2019	2118	-99,1
Partículas PM10 24 horas	0,39	75	NOM-025-SSA1-2014	2128	-99,48

Tabla 21. Resultados de la modelación de la dispersión de los contaminantes.  
**Escenario 2. CCC San Luis Potosí quemando diésel con 0,05% de azufre más condiciones de operación de la CT Villa de Reyes con 100% combustóleo.**

Contaminante	Valor Máximo Estimado (mg/m <sup>3</sup> )	Límite Máximo Permissible (mg/m <sup>3</sup> )	Norma de Calidad del Aire	Elevación (metros)	% por debajo de la Norma
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), 1 hora	142,10	200	NOM-023-SSA1-2021	1997	-28,95
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) 24 horas	88,94	104,8	NOM-022-SSA1-2019	2118	-15,13
Partículas PM10 24 horas	13,65	75	NOM-025-SSA1-2014	2128	-81,8



De los resultados obtenidos por el modelo de dispersión atmosférico en la estimación de las concentraciones del SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y PM10 considerando las condiciones de operación con diésel de la CCC San Luis Potosí del primer escenario y también los resultados estimados para el segundo escenario que establece la operación conjunta de la CCC San Luis Potosí operando con diésel más la CT Villa de Reyes operando al 100% con combustóleo, se tiene que:

- Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión dentro de la zona de influencia de ambas centrales de generación eléctrica resultaron por debajo de los límites máximos permisibles de calidad del aire establecidos en la normativa correspondiente.
- Las concentraciones estimadas por el modelo de dispersión del SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y PST impactan principalmente en lugares despoblados y en una zona montañosa al oeste de las centrales con altitudes por arriba de los 1 880 msnm en donde no existen asentamientos humanos ni actividades que puedan ser afectadas.
- En términos de seguimiento a la calidad del aire para las poblaciones aledañas a la central CT Villa de Reyes, de acuerdo a las estimaciones realizadas por el modelo de dispersión AERMOD VIEW se puede observar que los mayores impactos se dan al oeste de la central en cerros y lomeríos con elevaciones por arriba de los 1 880 metros sobre el nivel del mar en donde no existen poblaciones.
- De lo anterior se concluye que el impacto a la calidad del aire originado por el bióxido de azufre, los dióxidos de nitrógeno y las partículas PM10 emitidas por la operación conjunta de las CCC San Luis Potosí y la CT Villa de Reyes no es significativo en la calidad del aire de las poblaciones aledañas a las instalaciones de la CT Villa de Reyes en donde se instalará la nueva CCC San Luis Potosí.

## DOCUMENTOS ADJUNTOS

- ✓ Anexo 1.- Estudio de dispersión de emisiones a la atmósfera
- ✓ Anexo 2.- Informe de cumplimiento de términos y condicionantes
- ✓ Anexo 3.- 09-1936 Decreto que declara PARQUE NACIONAL "GOGORRÓN", LAS TIERRAS DE LA EXHACIENDA Y SERRANÍA DE IGUAL NOMBRE QUE EL MISMO DELIMITA.