MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Índice

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 PROYECTO

I.1.2 Ubicación del proyecto 1

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 4

I.2 PROMOVENTE

I.2. Nombre de la empresa u organismo solicitante 5

I.2.1. Registro Federal de Causantes 5

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 6

I.2.4. Dirección del representante legal para recibir u oír notificaciones 6

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre o razón social 6

I.3.2. Registro Federal de Causantes 6

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio 7

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio 7

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

II.1.2. Selección del sitio 10

II.1.3. Ubicación física del Proyecto 13

II.1.4 Inversión requerida 18

II.1.5. Dimensiones del proyecto 18

II.1.6. Uso actual de suelo 19

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios 21

I.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Programa general de trabajo 21
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete 23
II.2.2 Preparación del terreno 24
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 25
II.2.4 Etapa de preparación 25
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 33
II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto 38
II.2.7 Etapa de Abandono del proyecto 38
II.2.8. Utilización de explosivos 39
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 39
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 45

CAPITULO III

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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 45
Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial (MOEOET) 51
Regiones hídricas prioritarias 66
Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales o en su caso del centro de población (Plan Municipal de Desarrollo de San Juan de los Lagos) 72
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 87
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de 88
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 91
Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Jalisco 94

CAPITULO IV

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. Aspectos abióticos 104

IV.2.2 Aspectos bióticos 161

IV.2.3 Paisaje 165

IV.2.4. Medio socioeconómico 167

IV.2.5. Diagnóstico ambiental 182

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS

V.1.1 Indicadores de impacto ambiental 199

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 199

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 201

V.1.3.1 Criterios 203

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 227

IV.2 Impactos residuales 238

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronostico del escenario 239

VII.2. Programa de vigilancia ambiental 254

VII. Conclusiones. 190

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Esta información se presenta en los anexos de la presente manifestación de impacto ambiental

I.- Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Preparación, Instalación, Operación y Mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN

I.1.2. Ubicación del proyecto

La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se ubicara en Carr. San Juan - San Sebastián Km 0+300 Int. 1, Libramiento Nte. San Juan y Planta Nueva San Juan, Centro, C.P. 47000, San Juan de los Lagos, Jalisco.

Tabla 1. Domicilio de la planta de cogeneración

Calle:	Carr. San Juan - San Sebastián, Libramiento Nte. San Juan y Planta Nueva San Juan	**Número:**	Km 0+300	**Número interior:**	Int. 1	**Colonia o barrio:**	Centro
Municipio:	San Juan de los Lagos	**Estado:**		Jalisco		**Código Postal:**	47000

La localización en coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos del predio es:

21°17'21.18"N
102°18'43.97"O

Equivalente a:

Latitud: 21.289437° Longitud: -102.311839°

13 Q 778872.61 m E y 2356532.69 m N

Con una elevación de 1,834 m.s.n.m.

Como se mencionó anteriormente, el sitio donde se desarrollará el proyecto se localiza al norte de la cabecera municipal de San Juan de los Lagos, Estado de Jalisco. A continuación, se muestra la carta de ubicación.



Figura 1: Carta de ubicación

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Actualmente PROAN ha decidido invertir en la implementación de un proyecto de cogeneración con el objetivo de satisfacer sus crecientes necesidades energéticas, mejorar su eficiencia operativa y contribuir activamente a la sostenibilidad ambiental y social de la región. Actualmente, PROAN enfrenta una limitación en el suministro de energía eléctrica. En este contexto, la cogeneración se presenta como una solución técnica y ambientalmente viable que permitirá una mayor autosuficiencia energética y garantizará la continuidad de sus operaciones. El tiempo de vida útil del proyecto se considera indefinido, ya que se trata de una obra para la operación permanente para el parque industrial de la empresa Proteína Animal.

I.1.3.1.- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación

El presente proyecto contempla las siguientes etapas de Preparación, Instalación, Operación y Mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, por lo que a continuación se enlistan las actividades a llevar a cabo en cada una de las mismas.

Tabla 2. Actividades para las etapas de desarrollo del proyecto.

Etapas del Proyecto	Descripción de Obras y Actividades
Preparación del Sitio	1. Limpieza del área 2. Nivelación del terreno
Construcción	1. Obra civil y eléctrica 2. Instalación de equipos 3. Instalación eléctrica 4. Instalación electromecánica 5. Conexión.
Operación	1. Cogeneración de energía eléctrica 2. Suministro en las instalaciones del parque industrial de proan

Etapas del Proyecto	Descripción de Obras y Actividades
	3. Mantenimiento del sistema de cogeneración de energía eléctrica
Desmantelamiento por abandono	1. Plática de seguridad industrial 2. Inspección de tubería, 3. Desconexión de alimentación eléctrica. 4. Desanclaje de los equipos moto generadores y generadores de vapor 5. Desinstalación de tubería de Gas Natural. 6. Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno. 7. Carga de equipo. 8. Adecuación de área a condiciones contractuales

1.1.4.- Presentación de la documentación legal.

Al presente estudio se anexa lo siguiente:

- Acta Constitutiva.
- Poder del Representante Legal
- Identificación del Representante Legal.
- RFC.
- Escritura y contrato del predio
- Dictamen de Usos y Destinos

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

Proteína Animal, S.A. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal (anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

José María Barba Muñoz

En el Anexo 1 se presenta su identificación.

1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Carretera San Juan – Guadalajara KM 2, C.P. 47000, Municipio de San Juan de Los Lagos, Estado de Jalisco.

1.3.- Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1.- Nombre o Razón Social

I.3.2.- Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3.- Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4.- Dirección del responsable técnico del estudio

Responsable de la elaboración del estudio	L.C.A. José de Jesús Salas Delgado Licenciado en Ciencias Ambientales Cédula profesional: 12354530 [redacted]
Nombre y firma del responsable estudio y de los participantes en la elaboración	_____ L.C.A. José de Jesús Salas Delgado

	_____ [redacted]
Calle	[redacted]
Número	
Colonia	
C.P.	
Municipio	
Entidad federativa	
Teléfono y fax:	
Correo electrónico	

II.- Descripción del proyecto

II.1 Información del proyecto

II.1.1.- Naturaleza del proyecto

Actualmente PROAN ha decidido invertir en la implementación de un proyecto de cogeneración con el objetivo de satisfacer sus crecientes necesidades energéticas, mejorar su eficiencia operativa y contribuir activamente a la sostenibilidad ambiental y social de la región. Actualmente, PROAN enfrenta una limitación en el suministro de energía eléctrica. En este contexto, la cogeneración se presenta como una solución técnica y ambientalmente viable que permitirá una mayor autosuficiencia energética y garantizará la continuidad de sus operaciones.

El proyecto contempla una capacidad de generación de 16 MW eléctricos ISO, equivalente a 15,536 kW bajo condiciones reales de sitio, a partir de la instalación y operación de cuatro motogeneradores de combustión interna.

Cada motogenerador está acoplado a un sistema de recuperación de calor (HRSG, *Heat Recovery Steam Generator*), diseñado para aprovechar la energía térmica contenida en los gases de escape. Dicho sistema permitirá la producción conjunta de aproximadamente 6,984 kg/h de vapor saturado mediante dos calderas de recuperación.

El vapor generado será conducido y suministrado a la planta Molino de Papel ubicada en el parque industrial, integrándose a su sistema de proceso.

Este esquema de cogeneración maximiza la eficiencia global del sistema al aprovechar simultáneamente la energía eléctrica y la energía térmica residual, reduciendo de forma significativa la dependencia del gas natural en calderas de operación convencional.

Beneficios técnicos principales

- Eficiencia energética: Incremento del rendimiento global mediante el uso combinado de electricidad y calor útil.
- Optimización de recursos: Disminución en el consumo de gas natural en calderas tradicionales.

- Confiabilidad operativa: Cuatro motogeneradores en configuración paralela, que permiten flexibilidad en la carga y respaldo parcial.
- Sustentabilidad: Menor huella de carbono debido a la reducción de emisiones por sustitución de combustible.

Gracias a este esquema, se estima una reducción de emisiones de CO_2 de 10,898 toneladas anuales. Estos beneficios ambientales contribuyen directamente a los objetivos de desarrollo sostenible, al disminuir de forma significativa la huella de carbono de sus operaciones.

Cabe destacar que ambos sistemas estarán habilitados para operar de forma aislada (modo isla), lo que garantizará el suministro eléctrico continuo ante cualquier eventualidad o interrupción del sistema público de distribución, fortaleciendo la resiliencia energética del sitio. Desde una perspectiva técnica, en su primera etapa el proyecto alcanzará una eficiencia global superior al 56.5%, la cual es considerablemente mayor que la de los sistemas convencionales que operan por separado, lo que se traduce en un uso más eficiente del combustible y menores emisiones por unidad de energía generada.

Adicionalmente, este proyecto tendrá un impacto positivo en la comunidad, generando empleos temporales durante su construcción, así como puestos fijos durante la operación de la central. Todo ello se alinea con los principios de responsabilidad social empresarial que PROAN promueve, fortaleciendo su posición como un referente en prácticas sostenibles dentro del sector.

Esta inversión no solo responde a una necesidad crítica de suministro eléctrico, sino que representa una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia energética, reducir el impacto ambiental y generar beneficios sociales tangibles.

Características generales

Tabla 3. Características Generales.

Capacidad de generación (en MW)	Capacidad de generación de16 MW								
Tipo de suministro	Ducto de gas natural								
Motogeneradores	4								
Consumo de gas natural	1,141,603 GJ al año								
Tipo de tecnología (marcar con una x el que corresponda)	Solar		Eólica		Cogeneración	X	Ciclo combinado		Otra (señalar cual)

II.1.2.- Selección del sitio

El terreno donde se pretende instalar la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, es propiedad de la empresa Proteína Animal, S.A. de C.V., como puede consultarse en su escritura del predio y en su contrato comodato que se anexa al presente estudio.

El sitio se ha seleccionado en función de los requerimientos energéticos del parque industrial de la empresa Proteína Animal. El proyecto contempla una capacidad de generación de 16 MW eléctricos ISO, equivalente a 15,536 kW bajo condiciones reales de sitio, a partir de la instalación y operación de cuatro motogeneradores de combustión interna.

Este esquema de cogeneración maximiza la eficiencia global del sistema al aprovechar simultáneamente la energía eléctrica y la energía térmica residual, reduciendo de forma significativa la dependencia del gas natural en calderas de operación convencional.

Beneficios técnicos principales

- Eficiencia energética: Incremento del rendimiento global mediante el uso combinado de electricidad y calor útil.

- Optimización de recursos: Disminución en el consumo de gas natural en calderas tradicionales.
- Confiabilidad operativa: cuatro motogeneradores en configuración paralela, que permiten flexibilidad en la carga y respaldo parcial.
- Sustentabilidad: Menor huella de carbono debido a la reducción de emisiones por sustitución de combustible.

Gracias a este esquema, se estima una reducción de emisiones de CO_2 de 10,898 toneladas anuales. Estos beneficios ambientales contribuyen directamente a los objetivos de desarrollo sostenible, al disminuir de forma significativa la huella de carbono de sus operaciones.



Figura 2: Ubicación de la planta cogeneradora de energía eléctrica.

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

a) **Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de la obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal las vías de acceso del sitio donde será desarrollado el proyecto, dibujar la hidrología del sitio, incluyendo un recuadro en donde se indiquen las respectivas coordenadas Geográficas.**

La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se ubicará en Carr. San Juan - San Sebastián Km 0+300 Int. 1, Libramiento Nte. San Juan y Planta Nueva San Juan, Centro, C.P. 47000, San Juan de los Lagos, Jalisco.

Tabla 4. Domicilio de la planta de cogeneración

Calle:	Carr. San Juan - San Sebastián, Libramiento Nte. San Juan y Planta Nueva San Juan	**Número:**	Km 0+300	**Número interior:**	Int. 1	**Colonia o barrio:**	Centro
Municipio:	San Juan de los Lagos	**Estado:**		Jalisco		**Código Postal:**	47000

La localización en coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos del predio es:

21°17'21.18"N
102°18'43.97"O

Equivalente a:

Latitud: 21.289437° Longitud: -102.311839°

13 Q 778872.61 m E y 2356532.69 m N

Con una elevación de 1,834 m.s.n.m.

A continuación, se muestra la carta de topografía e Hidrología

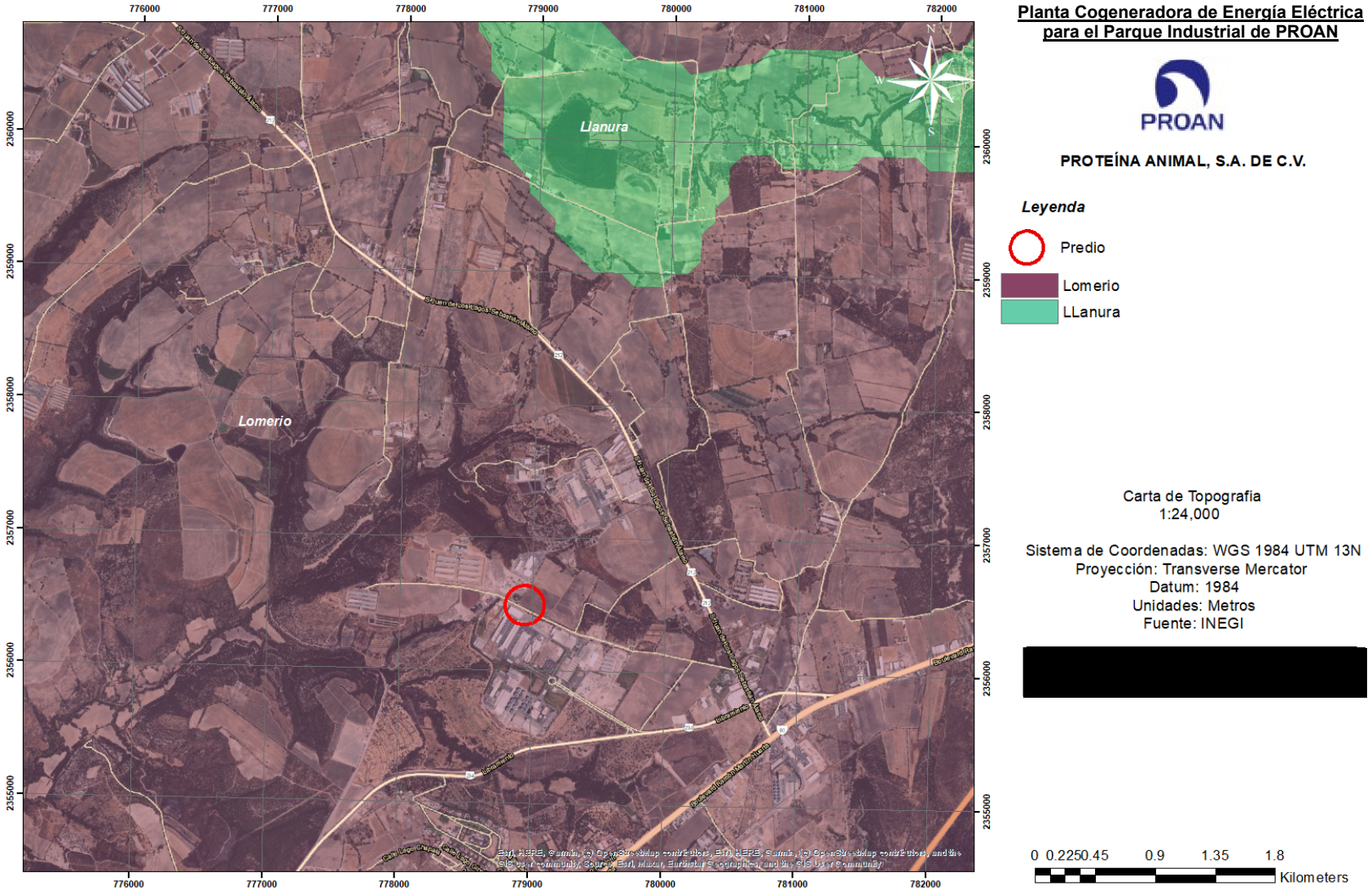


Figura 3: Carta de topografía 1:24,000.

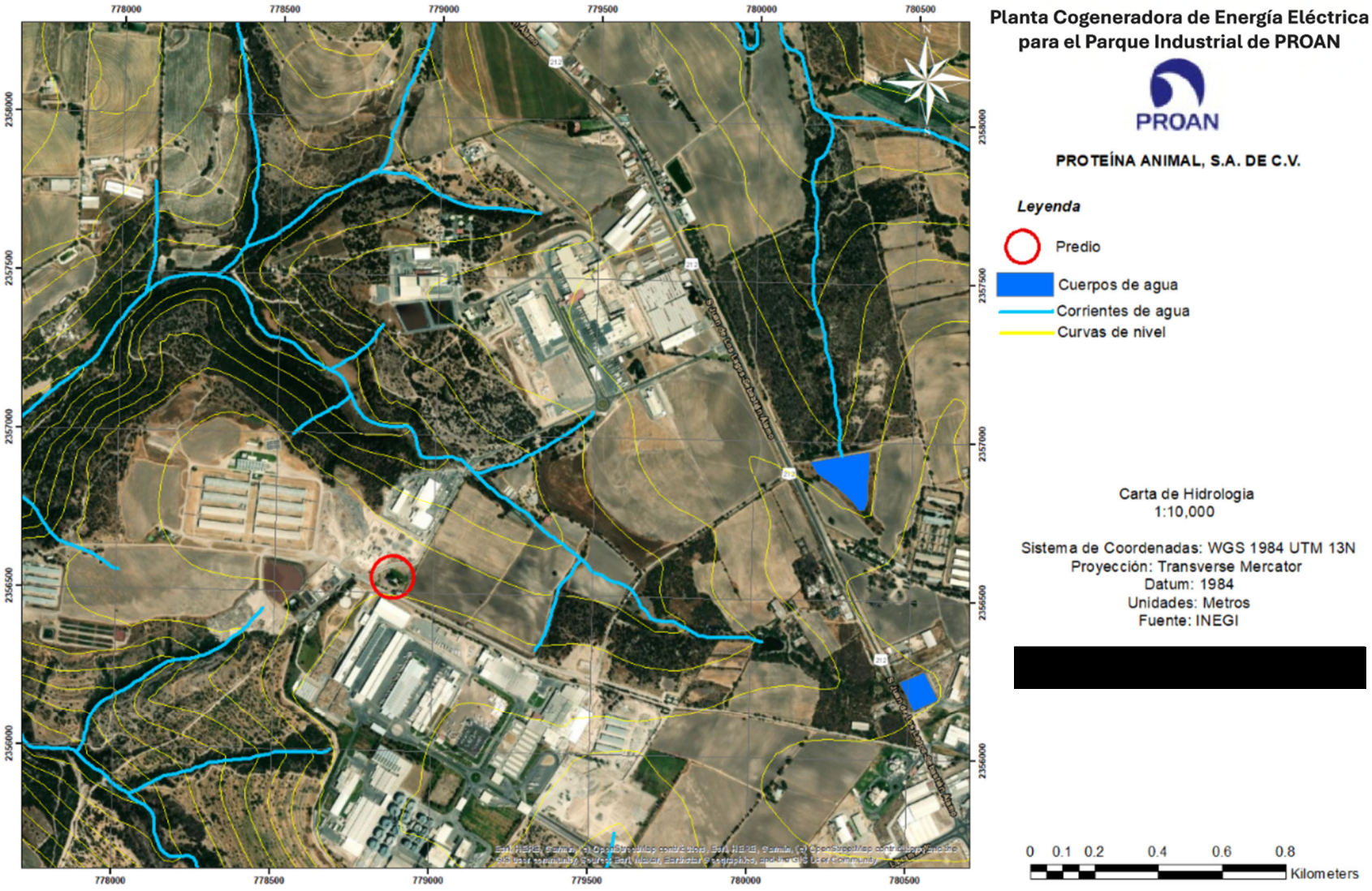


Figura 4. Carta de Hidrología 1:10,000.

A continuación, se muestran las coordenadas en relación a los planos arquitectónicos del área de generadores de energía eléctrica y el área de calderas:

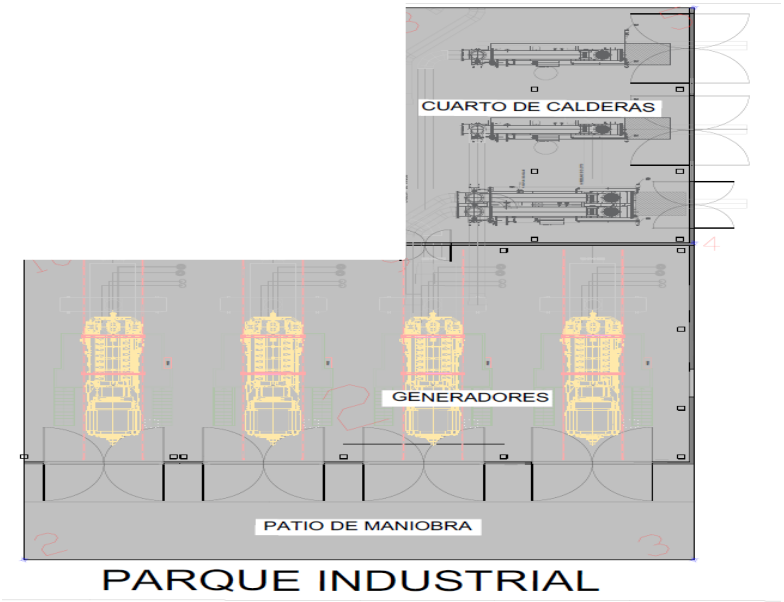


Figura 5. área de los motogeneradores

Tabla 5. Coordenadas del área de generadores.

Coordenadas 14Q		
Punto	X mE	Y mN
4	778891.6703	2356514.4014
5	778898.9907	2356530.0391
8	778996.5901	2356535.8444
9	778879.2694	2356520.2069
10	778865.1083	2356526.8363
2	778855.2604	2356505.8003
3	778881.8223	2356493.3655

II.1.4.- Inversión requerida.

Se considera que la inversión del para el proyecto será alrededor de $20,250,000

a) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

La inversión del proyecto de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica es de MXN$20,250.00 para la compra de los nuevos equipos generadores de energía eléctrica, así como parte de la infraestructura necesaria para la planta en general, contemplando el consumo de gas natural, más lo que se requiera por concepto de mantenimientos y estudios de emisiones.

II.1.5.- Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio en m^2

El predio donde se desarrollará el proyecto cuenta con una superficie de 8,338.22 m2, de los cuales 917.630 m^2 serán utilizados para el desarrollo de las actividades de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el parque Industrial de PROAN.

b) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.)

El predio donde se desarrollará el proyecto solo afectara una superficie de 917.630 m2 para el desarrollo de las actividades de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el parque Industrial de PROAN.

c) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

La superficie total del polígono del proyecto es de 8,338.22 m^2, de los cuales se estima que 917.63 m^2 serán afectados por las actividades de preparación del sitio, lo que representa aproximadamente el 11.00 % de la superficie total. El resto del terreno, equivalente a 7,420.59 m^2 (es decir, el 89.00 % del área total), permanecerá sin afectación directa, destinándose a

zonas de protección, operación, infraestructura complementaria y circulación interna dentro del predio del proyecto.

II.1.6.- Uso actual de suelo

Conforme a la carta de Uso de Suelo y Vegetación elaborada con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el sitio donde se establecerá la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, se encuentra en un área de agricultura de riego anual y semipermanente.

El sitio donde se instalará la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN cuenta con el Dictamen Favorable de Trazos Usos y Destinos Específicos emitida por la Dirección de Planeación Urbana del Municipio de San Juan de los Lagos.

A continuación, se muestra la carta de Uso de Suelo y Vegetación, donde se puede apreciar la información mencionada:

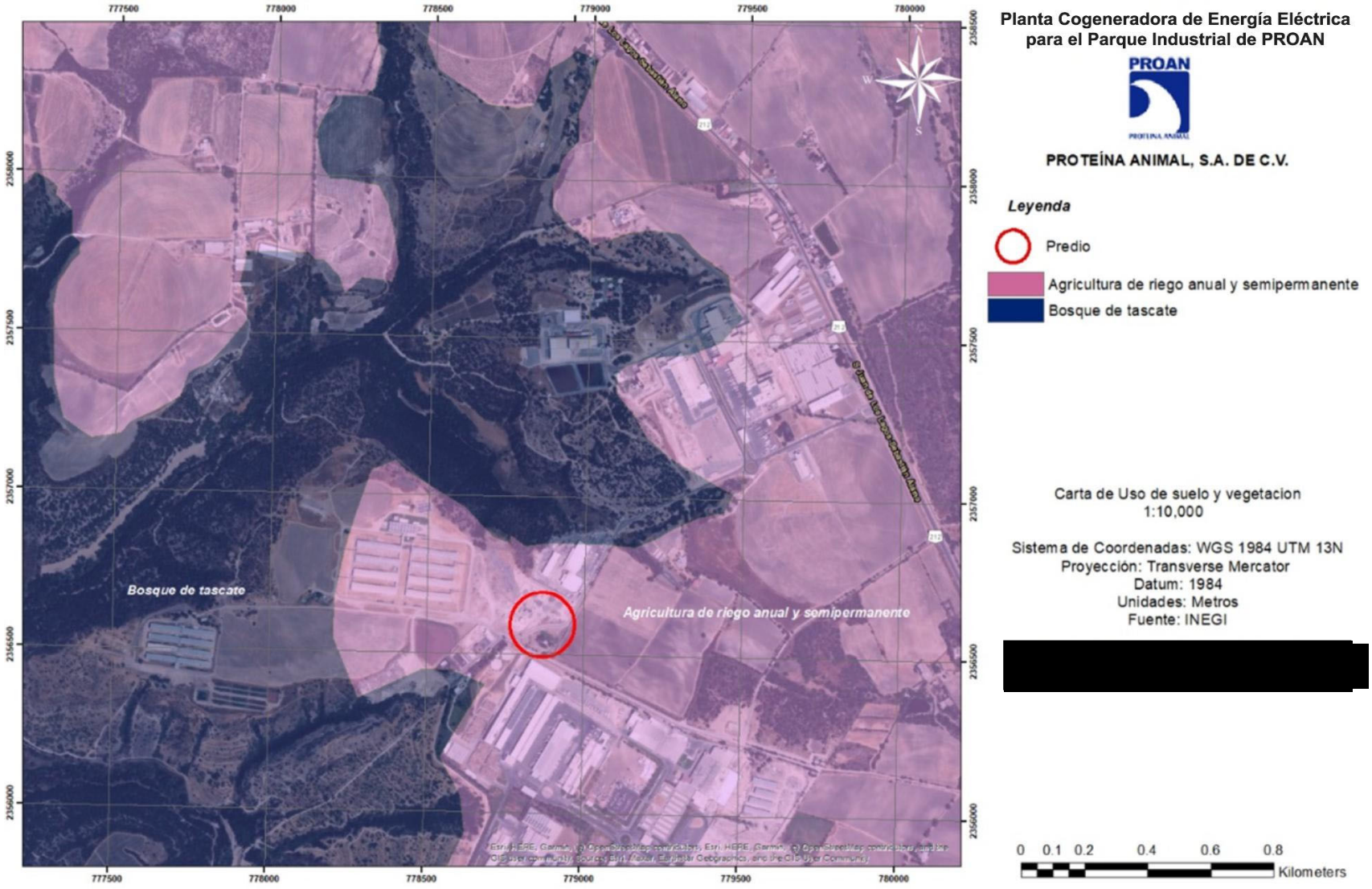


Figura 6: Carta de Uso de Suelo y Vegetación.

II.1.7.- Urbanización del área y descripción de servicio requeridos

El área donde se localiza el proyecto cuenta con la siguiente urbanización (urbanización del complejo industrial de PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V.:

- Delimitado mediante barda perimetral
- Caseta de vigilancia para el control de accesos
- Accesos pavimentados de doble carril.
- Alumbrado
- Energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.
- Líneas telefónicas
- Estación de autoservicio de combustibles
- Áreas verdes

Para la operación de la planta de generación se requiere gas natural como combustible, el cual será suministrado por medio de un ducto.

II.2.- Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

Como se mencionó previamente, e El proyecto contempla una capacidad de generación de 16 MW eléctricos ISO, equivalente a 15,536 kW bajo condiciones reales de sitio, a partir de la instalación y operación de cuatro motogeneradores de combustión interna, por lo que se requerirá la construcción de nueva infraestructura, el proyecto contempla 54 semanas para llevar acabo cada una de las etapas del proyecto , las actividades a desarrollar una vez se obtengan las autorizaciones correspondientes se presentan en el cronogramas de obras el cual se puede ver en el anexo tecnico para una mejor visualizacion .

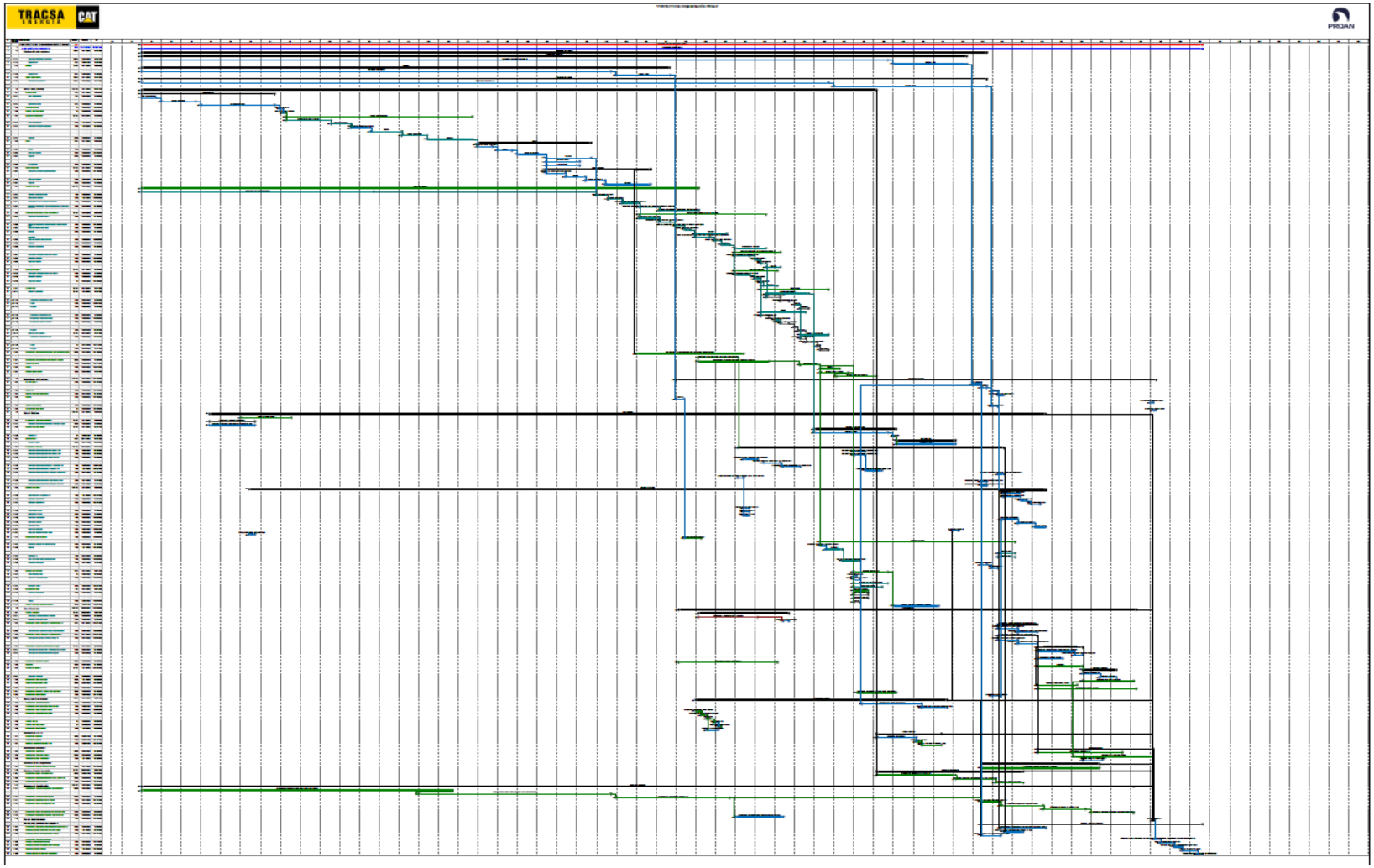


Figura 7. Cronograma de obras

De forma general se enlistan las actividades a llevar acabo para el pryecto de la planta de cogeneracion;

- Despalme y limpieza del sitio
- Elaboración del proyecto integral
- Trámites de permisos, incluyendo la formulación y entrega de documentación requerida para la Comisión Reguladora de Energía
- Desarrollo de la Ingeniería del proyecto.
- Estudio de mecánica de suelos
- Manufactura y montaje de los generadores
- Manufactura y montaje de los equipos de control y potencia
- Obra civil del cuarto de generación
- Dique del tanque de diesel
- Canalización de fuerza y control a cuarto eléctrico.
- Colocación de malla ciclónica
- Pintura de pisos
- Montaje de estructura
- Interconexión de equipos
- Fabricación e instalacion de tanque de diesel, así como de las tuberías
- Obra eléctrica
- Capacitación del personal
- Supervisión de la obra

II.2.1.1. Estudios de campo y Gabinete

La realización del estudio requisito en su primera fase la realización del estudio mecánica de suelos de la superficie correspondiente al terreno donde se instalarán los quipos motogeneradores que conformarán la planta de cogeneración de energía eléctrica.

Se hizo el recorrido por toda la superficie del predio para tomar fotografías, coordenadas y verificar las características actuales del terreno y así poder identificar los impactos ambientales que sufrirá la zona por las acciones de construcción.

También se realizó una revisión minuciosa de la legislación correspondiente, así como un análisis cartográfico tomando en cuenta diversas publicaciones tanto del INEGI, como de la SEMARNAT.

II.2.2. Preparación del sitio

Para la etapa de preparación del sitio se contempla la limpieza y nivelación del área donde se establecerá la planta de cogeneración de energía eléctrica, siendo importante mencionar que la instalación se llevará a cabo a las afueras del parque industrial de Proan en el perímetro del parque en un área libre sin uso actual y aun costado de una vialidad interna, la cual ya se encuentra pavimentada.

Debido a que una parte del área donde se instalará la planta de cogeneración de energía eléctrica actualmente es un predio sin uso y no se llevan a cabo actividades en él, se requerirá la limpieza, nivelación y pavimentación de esta superficie (siendo aquí donde se colocará los motogeneradores y los generadores de vapor de gas), la otra parte se encuentra pavimentada ya que forma parte de una vialidad interna de la planta

La superficie que corresponde al área de la planta de cogeneración asciende a 8,338.22 m^2, de los cuales 917.630 m^2 corresponden al área donde se integran los motogeneradores y parte del patio de maniobras y al cuarto de calderas:

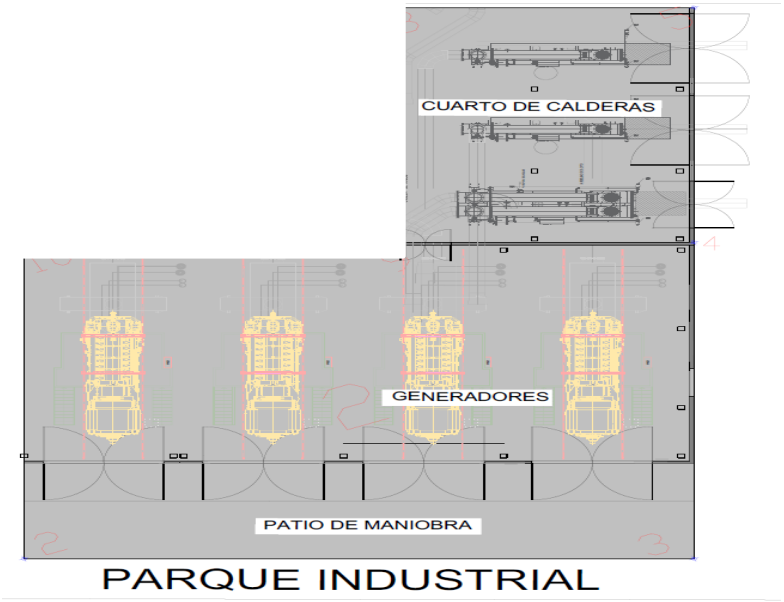


Figura 8. Medidas de la superficie donde se instalarán los equipos

II.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requerirá de obras provisionales por no requerirse de construcción alguna.

II.2.4.- Etapa de construcción

La fase de construcción comprende las actividades necesarias para la instalación de los equipos principales y auxiliares del sistema de cogeneración:

- Obra civil y eléctrica, incluyendo cimentaciones, estructuras de soporte, ducterías y cableado principal.
- Instalación de equipos, abarcando el montaje de los motogeneradores CG260-16, generadores de vapor, economizadores, medidores de caudal y demás auxiliares.
- Instalación eléctrica, destinada a la interconexión de los generadores con el sistema de distribución y control de la planta.
- Instalación electromecánica, que integra los componentes de bombeo, sistemas de refrigeración, válvulas de seguridad, bypass de gases y armarios de control.
- Conexión final de todos los sistemas para su integración y pruebas de puesta en marcha.

En la nueva planta de cogeneración de energía eléctrica las calderas serán establecidas para trabajar en acoplamiento directo con los motogeneradores CG260-16, que producen 3,855 kWel de potencia eléctrica y liberan gases de escape a temperaturas superiores a 350 °C.

El calor residual de estos gases es aprovechado en los generadores de vapor para producir vapor saturado a 7 barg, lo que incrementa la eficiencia global del sistema al alcanzar valores cercanos al 86 % de eficiencia total (eléctrica + térmica).

- En el caso del generador doble, cada unidad se acopla a un motogenerador y produce 3,580 kg/h de vapor.

De esta manera, los equipos conforman un esquema de cogeneración que no solo genera electricidad, sino que también recupera energía térmica para su aprovechamiento en procesos industriales, reduciendo pérdidas energéticas y optimizando el rendimiento del proyecto.

El sistema de la planta de cogeneración de energía eléctrica consta de los siguientes equipos auxiliares los cuales se describen a continuación:

Economizadores

Los economizadores están integrados al sistema de calderas para maximizar el aprovechamiento térmico de los gases de escape. Cada unidad transfiere aproximadamente 180–193 kW de potencia térmica al precalentar el agua de alimentación, elevando su temperatura desde 72 °C hasta 157–161 °C antes de ingresar al generador de vapor. Esto permite reducir el consumo energético, bajar la temperatura final de los gases de salida a alrededor de 149–151 °C y mejorar la eficiencia global del sistema. Su construcción en acero al carbón con aletas de alta conductividad y juntas de estanqueidad iso-THERM garantiza durabilidad y operación segura.

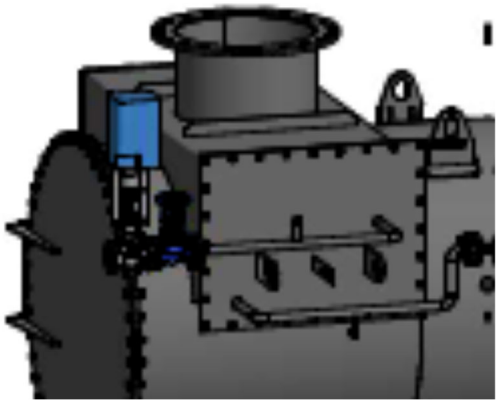


Figura 9. ejemplo técnico del economizador

Salvaguardas de seguridad

El sistema de seguridad está diseñado para operación continua sin vigilancia durante 24 horas, conforme a TRD 604. Incluye limitadores de nivel de agua con sondas y controladores electrónicos, válvulas de seguridad calibradas a 10 barg, limitadores de presión máxima, electrodos de conductividad para monitoreo de calidad del agua, válvulas automáticas de purga y deslodado, así como manómetros de prueba. Estos dispositivos previenen sobrepresiones, deficiencias de agua y acumulación de sólidos, garantizando la integridad operativa de los generadores de vapor, integrados de la siguiente manera:

- 2 unidades limitador del nivel de agua (falta de agua), sonda y amplificador conmutador water level limiter (LW), electrode and switch amplifier
- 1 unidad regulador del nivel de agua (intervalo) / water level controller (interval)
- 1 unidad indicador óptico del nivel de agua / water level gauge visual
- 1 unidad válvula de seguridad, presión de apertura 10 barg/safety valve, blow-off pressure
- 1 unidad limitador de presión máxima / maximum pressure limiter
- 1 unidad Electrodo de conductividad / conductivity electrode
- 1 unidad presostato de presión máxima (transductor de presión)/ maximum pressure controller (as pressure transducer)
- 1 unidad válvula de desalinización (automática) / surface blow-down valve (automatic)
- 1 unidad válvula de deslodado (automática) con válvula electromagnética de 3/2 vías /bottom blow-down valve (automatic) incl. 3/2-way-solenoid valve

- 1 unidad manómetro con conexión de prueba / manometer with test connection
- 1 unidad válvula de cierre para deslodado / stop valve for bottom blow-down
- 1 unidad válvula de cierre para desalinizacíon / stop valve for continuous blow-down
- 1 unidad válvula de cierre para agua de alimentación / stop valve for feed water inlet
- 1 unidad válvula de cierre para salida de vapor / stop valve for steam outlet
- 1 unidad válvula de cierre sellada / sealed stop valve

Armario de mando (control box)

Cada generador de vapor cuenta con un armario de control premium, con sistema PLC y pantalla táctil de 10 pulgadas para visualización de parámetros, alarmas y tendencias. Incluye interruptor general, paro de emergencia, selección de modos automático/manual, interfaces de comunicación Modbus, Profibus y Ethernet, así como acceso remoto para mantenimiento. La protección eléctrica es IP54 y está diseñado para operar a 440 V / 60 Hz. Esta integración asegura un control centralizado, confiable y compatible con sistemas de supervisión superiores.



Figura 10. ejemplo Armario de mando (control box)

Refrigerador de muestreo

El refrigerador de muestreo está fabricado en acero inoxidable AISI 316 L, diseñado para soportar 32 barg en el lado de vapor y 10 barg en el lado de agua de enfriamiento. Permite obtener muestras representativas de agua de caldera a temperaturas reducidas, asegurando la

seguridad del personal y la confiabilidad de los análisis de laboratorio. Se instala directamente en el generador de vapor y opera con suministro de agua de planta a una presión mínima de 2 barg.

Aislamiento térmico

El sistema de aislamiento, diseñado bajo DIN 4140 y VDI 2055, utiliza lana mineral y colchonetas de fibra CMS, con recubrimiento de chapa de acero galvanizado de 0.75 mm de espesor. El aislamiento mantiene la temperatura superficial máxima en 60 °C, reduciendo pérdidas de calor y mejorando la seguridad de operación. Incluye tapas desmontables en bocas de inspección y conexiones, con sellado adecuado en penetraciones, lo que permite fácil mantenimiento sin comprometer la eficiencia térmica.

Unidades de bypass de gases de escape

Los bypass de gases de escape DN 700-AA permiten desviar el flujo de gases del motor en caso de mantenimiento de la caldera o durante la puesta en marcha del motogenerador. Están diseñados para operar hasta 550 °C y presiones menores a 0.1 barg, con actuadores neumáticos modulantes (4–20 mA), válvulas de mariposa y juntas de expansión. Este sistema asegura flexibilidad operativa, minimiza riesgos y evita sobrecargas en los generadores de vapor cuando no están en servicio.

Grupos de bombas

Los grupos de bombeo constan de bombas centrífugas multiturbina de velocidad variable, montadas sobre bastidores de acero con válvulas antirretorno, válvulas de corte y manómetros de control. Operan con presiones de entrada de 0.5–0.7 barg y suministro eléctrico de 440 V / 60 Hz. Su función principal es garantizar el suministro continuo y confiable de agua de alimentación hacia los generadores de vapor, con redundancia para operación segura en todo momento.

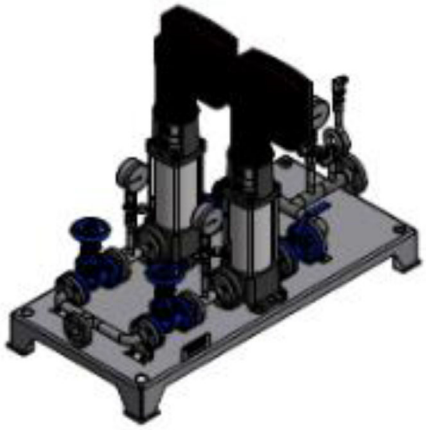


Figura 11. ejemplo grupo de bombas.

Tanques de enfriamiento (blow-down vessels)

Los tanques de enfriamiento están diseñados para recibir purgas de agua caliente provenientes de las calderas, reduciendo su temperatura de 110 °C hasta aproximadamente 40 °C mediante enfriamiento con agua de planta. Fabricados en acero, operan a una presión máxima de 0.5 barg e incluyen conexiones para agua fresca, purgas de nivel, drenajes y válvulas de seguridad. Estos equipos permiten eliminar sedimentos y mantener la calidad del agua de caldera sin afectar la seguridad ni la integridad del sistema.

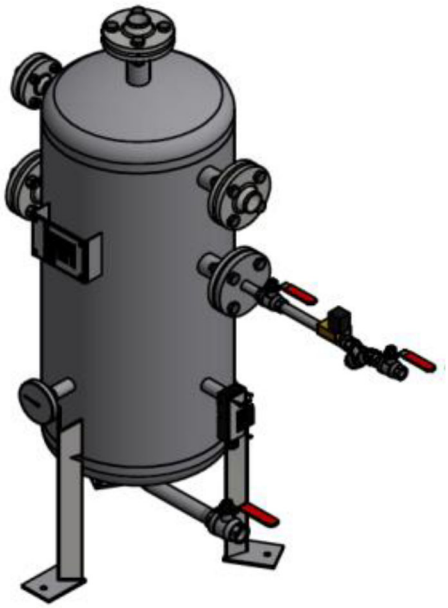


Figura 12. ejemplo tanque de enfriamiento.

Conexiones de comunicación y acceso remoto

Los sistemas de control cuentan con interfaces de comunicación Profibus, Profinet, Modbus RTU y Modbus TCP, lo que permite integración con plataformas de supervisión industrial. Adicionalmente, los armarios de mando pueden incluir módulos de acceso remoto vía LAN, Wi-Fi o LTE, lo que facilita la supervisión a distancia, mantenimiento predictivo y optimización de la operación.

En conjunto, estos equipos auxiliares y de seguridad garantizan que los generadores de vapor, tanto simples como dobles, operen de manera eficiente, segura y automatizada, siempre en acoplamiento con los motogeneradores CG260-16, optimizando la recuperación energética y cumpliendo con estándares internacionales de calidad y seguridad.

II.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento.

La operación de la planta cogeneradora de energía no implica un proceso de transformación de materias primas en el sentido clásico industrial como tal, sino un proceso de transformación energético, donde la materia prima principal es el gas natural, que ingresa como insumo La operación de la planta cogeneradora de energía no implica un proceso de transformación de materias primas en el sentido clásico industrial como tal, sino un proceso de transformación energético, donde la materia prima principal es el gas natural, que ingresa como insumo energético, este gas es sometido a un proceso de transformación termoquímica dentro de los motogeneradores CG260-16; donde se convierte en Energía eléctrica (producto principal) que será aprovechado por las empresas que se encuentran dentro del parque industrial de PROAN.

La energía térmica residual contenida en los gases de escape, que a su vez se aprovecha en los generadores de vapor para producir vapor saturado a 7 barg. La cual será aprovechada por la panta de molino de papel.

De manera general, la etapa de operación consiste en el funcionamiento de una planta cogeneradora de energía a partir del consumo de gas natural, la cual se utilizará para generar energía eléctrica y atender la demanda energética del parque industrial de PROAN.

Durante la etapa de operación, el sistema de cogeneración estará conformado por cuatro motogeneradores a gas natural modelo CG260-16 y tres generadores de vapor (dos de ellos simples y uno doble) todos con economizador. Cada motogenerador, con capacidad unitaria de 3,855 kWel, convierte la energía química del gas natural en energía eléctrica y en energía térmica residual contenida en los gases de escape.

Los gases de escape de cada motogenerador, con temperaturas iniciales de 355 °C y caudales cercanos a 19,730 kg/h, serán conducidos hacia un generador de vapor simple. Estos equipos, con superficies de intercambio de 269 m^2 y potencia térmica de 1,060 kW, transforman el calor residual en 1,810 kg/h de vapor saturado a 7 barg y 170 °C por unidad.

Por otro lado, con temperaturas iniciales de 355 °C y caudales cercanos a 39,460 kg/h, serán conducidos hacia un generador de vapor doble. Estos equipos, con superficies de

intercambio de 560 m^2 y potencia térmica de 2,119 kW, transforman el calor residual en 3,580 kg/h de vapor saturado a 7 barg y 170 °C por unidad.

El proceso se apoya en economizadores integrados, que incrementan la eficiencia global al precalentar el agua de alimentación desde 72 °C hasta 157–161 °C, logrando reducir la temperatura final de los gases de salida hasta 149–151 °C. De esta manera, se asegura un aprovechamiento integral del recurso energético y se contribuye a la reducción de emisiones y pérdidas de calor.

La operación se complementa con un conjunto de equipos auxiliares y sistemas de seguridad que permiten mantener condiciones de trabajo estables, confiables y seguras, incluyendo armarios de mando con control PLC, sistemas de bombeo, bypass de gases, aislamiento térmico, tanques de enfriamiento de purgas y dispositivos de seguridad para operación sin vigilancia continua.

Con la instalación de cuatro motogeneradores CG260-16, el sistema alcanzará una capacidad conjunta de generación eléctrica de 15.536 kWel (16 MW). En paralelo, el sistema de recuperación de calor conformado por dos calderas simples y una caldera doble permitirá la producción de un total de 7,200 kg/h de vapor saturado a 7 barg y 170 °C, a partir del aprovechamiento de los gases de escape.

Este esquema operativo permitirá suministrar energía eléctrica y vapor de manera simultánea a las instalaciones del parque industrial de PROAN, asegurando un abastecimiento confiable y eficiente para los procesos productivos, con una eficiencia global del sistema cercana al 86 %, característica de las plantas de cogeneración de alta eficiencia.

La operación de la planta contempla una suminsitro de gas natural por medio de un ducto el cual estar regualado por un Medidor de caudal de gas natural – VorTek Pro-V™ M22 In-line Vortex

El suministro de gas natural al sistema de cogeneración se controla y supervisa mediante un medidor de caudal multivariable modelo M22 Pro-V™ In-line Vortex, diseñado específicamente para la medición precisa y compensada de flujos de gases, líquidos y vapor.

Este instrumento integra en un solo cuerpo tres elementos de medición principales:

- Sensor de velocidad tipo vórtex (vortex shedding), que determina la frecuencia de desprendimiento de torbellinos al paso del fluido y la convierte en velocidad de flujo.
- Sensor de temperatura RTD de platino (1000 Ω), que permite calcular densidades y condiciones térmicas en tiempo real.
- Transductor de presión de estado sólido, que mide de forma instantánea la presión de operación.

La integración de estas tres variables en un solo punto de medición permite obtener el caudal másico compensado del gas natural, así como datos adicionales de presión, temperatura, densidad, caudal volumétrico y energía, con una exactitud de hasta ±1 % del valor de lectura en gas y vapor y repetibilidad de ±0.2 %.

El equipo no posee partes móviles ni contacto directo del fluido con elementos sensibles, lo que se traduce en mínimo mantenimiento y alta confiabilidad. Su rango de operación es amplio, con turndown superior a 100:1, soportando temperaturas de proceso de hasta 400 °C (750 °F) y presiones de hasta 100 barg (1500 psig), lo que lo hace compatible con las condiciones de suministro del gas natural al motogenerador CG260-16.

El medidor se ofrece en configuración in-line para tuberías de DN 15 a DN 300 (1/2" a 12"), con conexiones bridadas ANSI 150, 300 y 600 o tipo wafer, fabricado en acero inoxidable 316L como estándar (con opción a acero al carbón o Hastelloy C). La envolvente cumple protección IP66/NEMA 4X y cuenta con certificaciones internacionales de seguridad para atmósferas explosivas (FM, ATEX, IECEx).

La electrónica asociada dispone de salidas analógicas 4-20 mA, totalizador de pulsos, alarmas de estado sólido y comunicación digital mediante HART, Modbus o BACnet, además de un display LCD de dos líneas con botones de configuración en campo. También admite versiones con acceso remoto y diagnóstico en línea, facilitando la integración con los sistemas de control y supervisión del proyecto.

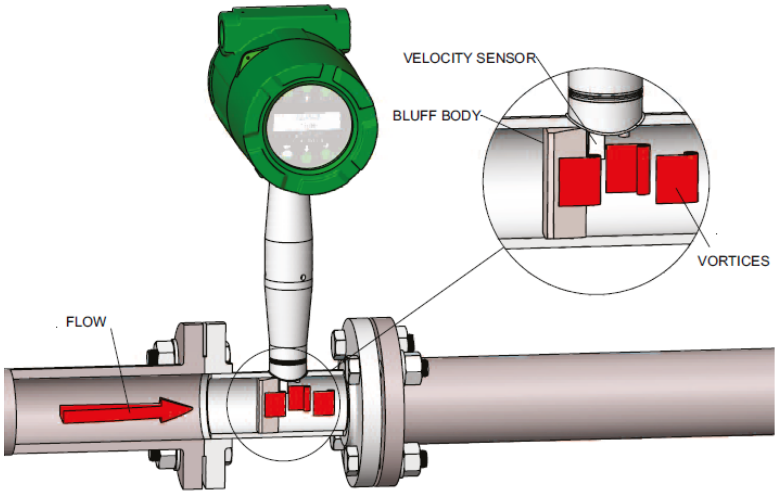


Figura 13. ejemplo Medidor de caudal de gas natural.

El medidor de caudal VorTek Pro-V™ M22 constituye un componente crítico en la cadena de suministro de gas natural hacia los motogeneradores CG260-16, ya que garantiza:

1. Medición precisa del gas natural consumido por cada unidad generadora, lo que permite balancear la producción de energía eléctrica (≈3.8 MW por motogenerador) y el aprovechamiento térmico en las calderas de recuperación.

2. Compensación en tiempo real de presión y temperatura, asegurando la estabilidad de operación aun cuando se presenten variaciones en la red de distribución de gas.

3. Optimización de la eficiencia energética, ya que la información de flujo másico se utiliza para ajustar la combustión en los motores, contribuyendo a mantener rendimientos eléctricos >41 % y globales cercanos al 86 %.

4. Base para el monitoreo de consumos y emisiones, integrándose con los sistemas de control de calderas, economizadores y auxiliares, aportando datos confiables para la gestión ambiental y el cumplimiento regulatorio.

5. Seguridad operativa, al detectar variaciones anormales de caudal, presión o temperatura que pudieran comprometer la operación de los motogeneradores o la estabilidad del sistema de vapor.

En conjunto, la incorporación del medidor de caudal multivariable Pro-V™ M22 fortalece la confiabilidad y precisión del sistema de cogeneración, asegurando un uso eficiente

del gas natural y un control técnico alineado con los estándares internacionales de eficiencia, seguridad y sustentabilidad.

A continuación, se muestra el diagrama de bloques del proceso para la planta de cogeneración de energía eléctrica.

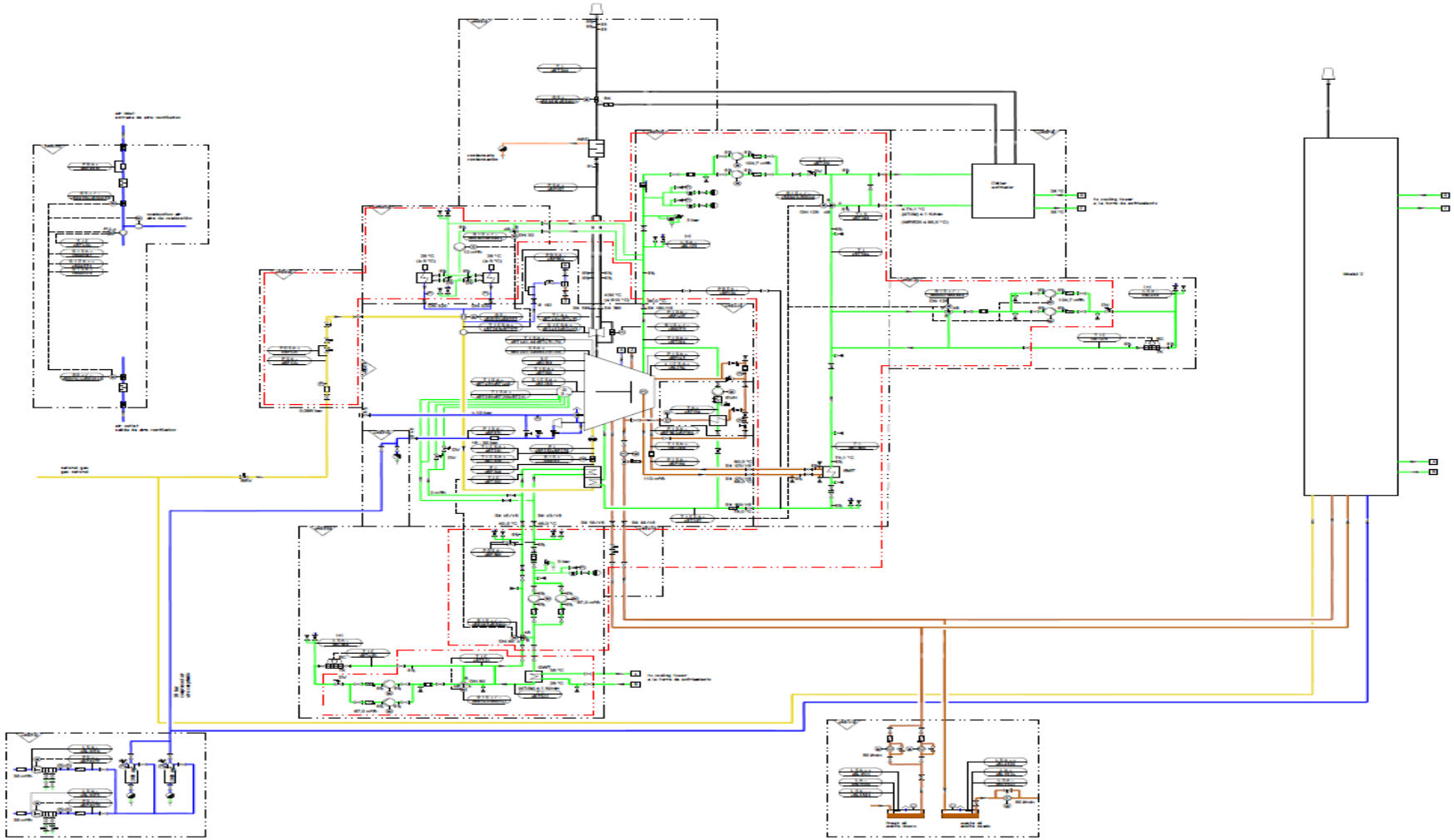


Figura 14. diagrama de tuberías e instrumentación de la planta de cogeneración.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No aplica, ya que las obras a realizar solo se enfocarán a la preparación e instalación de la planta cogeneradora de energía eléctrica, y no hay obras o actividades que tengan una relación directa con el proyecto central.

II.2.7.- Etapa de abandono del sitio

En la etapa de desmantelamiento y abandono del proyecto denominado "Preparación, Instalación, Operación y Mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN", a ubicarse en el municipio de San Juan de los Lagos, Jalisco, se contempla la ejecución de actividades dirigidas al retiro controlado de la infraestructura, en caso de que el sistema de cogeneración llegara al fin de su vida útil o se determinara su sustitución tecnológica.

La naturaleza del proyecto corresponde a una instalación industrial de infraestructura energética permanente, diseñada para una vida útil prolongada y para operar bajo esquemas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, por lo que no se prevé un abandono del sitio en el mediano o largo plazo. No obstante, de presentarse un escenario futuro que justificara su retiro total, las actividades a desarrollar consistirían en el desmantelamiento progresivo de los equipos principales y auxiliares, incluyendo los motogeneradores, generadores de vapor, sistemas de control, líneas eléctricas y de conducción de gas natural, así como los equipos de recuperación térmica y accesorios de seguridad y bombeo.

El desmantelamiento implicaría la desconexión de los servicios eléctricos, mecánicos y de gas natural, el vaciado de fluidos y la limpieza con barridos de nitrógeno de las tuberías y equipos presurizados. Posteriormente, se procederá al retiro de los motogeneradores y calderas, mediante maniobras de izaje y cargas controladas, así como a la remoción de cimentaciones superficiales, anclajes y racks de tuberías. Los materiales y componentes metálicos resultantes (aceros, cobre, aluminio y componentes electrónicos) serán clasificados y enviados a centros de reciclaje o reutilización, priorizando su revalorización conforme a la normativa ambiental vigente.

Una vez concluida la fase mecánica, se evaluará la condición del suelo y subsuelo en las áreas donde se ubiquen los equipos, a fin de detectar posibles trazas de hidrocarburos, aceites u otros residuos asociados a las operaciones industriales. De identificarse contaminación, se programarán las acciones de remediación y restauración ambiental correspondientes. Posteriormente, se procederá a escarificar y nivelar el terreno, reintegrando una capa orgánica fértil como sustrato y promoviendo su revegetación o reforestación con especies nativas del entorno local, o bien, acondicionando el terreno para un uso industrial o energético posterior. Cabe reiterar que, bajo las condiciones de diseño y mantenimiento previstas, el proyecto de cogeneración tiene una vida útil indefinida, sujeta únicamente a los reemplazos periódicos de componentes y equipos, por lo que no se prevé la ejecución de una etapa de abandono total, sino únicamente sustituciones parciales o actualizaciones tecnológicas dentro del mismo emplazamiento.

Por otra parte, dentro del entorno paisajístico e interno del sitio, se mantendrán áreas verdes y zonas de amortiguamiento ambiental con especies endémicas o adaptadas a las condiciones climáticas del Altiplano de Jalisco, contribuyendo a mejorar el entorno visual y ambiental de la planta. Cabe mencionar que el terreno destinado al proyecto corresponde a un área previamente utilizada para actividades agropecuarias, por lo que no se requiere el desplazamiento significativo de flora o fauna nativa, salvo en las labores propias de nivelación, cimentación y estabilización del terreno durante las etapas iniciales del proyecto.

II.2.8. Utilización de explosivos

No aplica, dadas las características del proyecto, el cual se enfoca en la cogeneración de energía eléctrica a partir del suministro de combustibles como es el caso del gas natural.

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

Etapa de Preparación del Sitio

Residuos sólidos

Durante la etapa de preparación del sitio, las principales actividades consisten en limpieza, despalme, nivelación y acondicionamiento del terreno, por lo que la generación de residuos será limitada.

- Residuos sólidos urbanos: Se generarán en pequeña cantidad (≈0.5 m^3/mes) por el personal de obra (envases, bolsas plásticas, restos de alimentos, papel, cartón). Serán dispuestos en contenedores cerrados y trasladados al relleno sanitario del municipio de San Juan de los Lagos, Jalisco.
- Residuos no peligrosos de obra: Provenientes del desmonte y limpieza del área (madera, restos de vegetación, escombros, materiales inertes). Los materiales reutilizables se destinarán al relleno y nivelación del terreno, mientras que los no aprovechables se enviarán al sitio de confinamiento municipal autorizado.
- Residuos peligrosos: Principalmente estopas impregnadas de aceite o combustible, envases vacíos de lubricantes y solventes provenientes de la operación de maquinaria ligera. Estos se acopiarán temporalmente en contenedores metálicos con tapa y serán entregados a un acopiador autorizado registrado ante SEMARNAT, llevando su bitácora de control y manifiestos de recolección.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones durante esta fase serán temporales y puntuales, originadas por la operación de maquinaria de limpieza y movimiento de tierras (retroexcavadoras, camiones de volteo, motoniveladoras).

Los principales contaminantes serán CO_2, NOx, CO y material particulado (PM10) provenientes de motores a diésel. Se implementarán medidas de mitigación como mantenimiento preventivo de maquinaria, control de velocidad y riego periódico del terreno para evitar la resuspensión de polvo.

Descarga de aguas residuales

El consumo de agua se limitará al riego para control de polvo y uso sanitario del personal. Las aguas grises generadas en servicios sanitarios portátiles serán manejadas por una empresa autorizada para su recolección y disposición final. No se prevé descarga directa al subsuelo ni a cuerpos receptores.

Etapa de Construcción

Residuos sólidos

Durante la fase de construcción se generarán residuos propios de las actividades civiles, eléctricas y mecánicas:

- Residuos domésticos: Generados por el personal de obra; serán recolectados diariamente y enviados al relleno sanitario municipal.
- Residuos de construcción: Restos de acero, cableado, concreto, madera, empaques, y piezas metálicas. Se estiman ≤ 2 m^3 por mes, los cuales se clasificarán en aprovechables y no aprovechables; los primeros se canalizarán a reciclaje o reutilización y los segundos a disposición final controlada.
- Residuos peligrosos: Aceites lubricantes usados, estopas contaminadas, solventes, pinturas, filtros de aceite y envases con residuos peligrosos. Estos se almacenarán temporalmente en un área impermeabilizada y techada, identificada como Centro de Acopio de Residuos Peligrosos, y serán entregados periódicamente a un transportista y destino final autorizado por SEMARNAT.

Se mantendrá una bitácora de generación y recolección, la cual se reportará ante SEMARNAT y PROFEPA en cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y disposiciones aplicables.

Emisiones a la atmósfera

Las fuentes de emisión en esta etapa serán principalmente maquinaria de combustión interna y vehículos de transporte de materiales. Los gases de efecto invernadero (GEI) esperados son CO_2, CH_4 y N_2O, derivados de la combustión del diésel.

El cálculo de las emisiones se realiza conforme a la metodología de la Calculadora de Emisiones de Carbono (SEMARNAT), considerando factores de emisión por tipo de combustible, distancia recorrida y número de unidades. Se estima una emisión temporal aproximada de 1.3 toneladas de CO_2 por día durante las actividades más intensivas de acarreo, con duración corta y carácter no permanente.

Las medidas de mitigación incluyen:

- Uso de vehículos en óptimas condiciones mecánicas.

- Riego y compactación del terreno para reducir polvo.
- Optimización de recorridos y rutas logísticas.
- Registro de mantenimiento de motores y filtros.

Descarga de aguas residuales

El agua utilizada durante la construcción será destinada a:

- Preparación de mezclas de concreto y limpieza de superficies.
- Riego de áreas para control de polvo.
- Consumo humano y sanitario del personal.

Las aguas residuales domésticas se colectarán mediante sanitarios portátiles con mantenimiento periódico por proveedor autorizado. No se prevé descarga industrial durante esta fase.

Etapa de Operación

Residuos sólidos

Durante la operación de la Planta de Cogeneración de Energía Eléctrica, los residuos generados corresponderán principalmente a mantenimiento, lubricación, filtración y limpieza de equipos.

- Residuos domésticos: Provienen del personal técnico y administrativo (papel, plásticos, cartón, orgánicos). Se recolectarán en contenedores diferenciados (orgánico/inorgánico) y se enviarán a recolección municipal.
- Residuos no peligrosos: Incluyen empaques de refacciones, materiales plásticos y metálicos reciclables, que serán clasificados y almacenados en un área de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos con disposición a reciclaje o confinamiento autorizado.
- Residuos peligrosos: Aceites usados, filtros, grasas, estopas contaminadas, envases vacíos de lubricantes y reactivos de mantenimiento. Estos se almacenarán temporalmente en contenedores etiquetados conforme a la NOM-

087-SEMARNAT-SSA1-2002, registrándose su generación y entrega a gestores autorizados.

El Promovente deberá estar inscrito ante SEMARNAT como generador de residuos peligrosos y presentar reportes periódicos conforme a la normatividad vigente.

Emisiones a la atmósfera

Durante la operación, la principal fuente de emisiones corresponde a la combustión del gas natural en los motogeneradores CG260-16. Los gases de combustión estarán constituidos principalmente por CO_2, vapor de agua, NOx, y trazas de CO y CH_4 no quemado. Los equipos cuentan con sistemas de mezcla aire-combustible optimizados y controles automáticos para mantener emisiones NOx $<$ 500 mg/Nm^3 @ 5 % O_2, cumpliendo con estándares internacionales.

Las emisiones serán monitoreadas periódicamente mediante el sistema de control y registro continuo (PLC/SCADA) de la planta, permitiendo obtener indicadores de eficiencia y emisiones específicas (kg CO_2/kWh).

Las medidas complementarias de mitigación incluyen:

- Mantenimiento preventivo de motores y válvulas.
- Monitoreo continuo de parámetros de combustión.
- Verificación periódica de sellos y válvulas en el sistema de gas.

Descarga de aguas residuales

Durante la operación, el agua se utilizará para sistemas de enfriamiento, purgas de caldera (blow-down), limpieza y servicios sanitarios.

- Las aguas de purga serán enfriadas en tanques “blow-down vessels” hasta ≤40 °C antes de su descarga al sistema de drenaje industrial, conforme a NOM-001-SEMARNAT-2021.
- Las aguas sanitarias serán tratadas mediante fosa séptica o planta de tratamiento local antes de su vertido a la red municipal.

- No se generarán descargas de efluentes con contaminantes peligrosos, ya que los sistemas de lubricación y combustión operan en circuitos cerrados.

Etapa de Desmantelamiento y Abandono

Residuos sólidos

En caso de llegar al fin de su vida útil, el desmantelamiento implicará la generación de residuos metálicos, eléctricos y de construcción.

- Metales y maquinaria: Se desmantelarán los motogeneradores, calderas, líneas eléctricas y tuberías; los materiales ferrosos y de cobre serán reciclados o reutilizados.
- Residuos peligrosos: Aceites, estopas impregnadas y reactivos de limpieza se acopiarán temporalmente en recipientes cerrados y se entregarán a gestores autorizados.
- Residuos inertes: Restos de concreto o anclajes se retirarán y depositarán en sitios de confinamiento controlado.

Se verificará la ausencia de contaminación del suelo, y en caso de detectarse trazas de hidrocarburos, se implementarán acciones de remediación y restauración vegetal del área.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones serán puntuales y temporales, producto del uso de maquinaria para desmontaje, maniobras y transporte de equipos. Se aplicarán medidas de control de polvo y mantenimiento de vehículos.

Descarga de aguas residuales

El consumo de agua será mínimo y se restringirá a limpieza de áreas, lavado de componentes y control de polvo. Las aguas resultantes se gestionarán de manera similar a las de construcción, sin descargas directas al subsuelo.

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

Debido a que prácticamente la generación de los residuos será baja, no se requiere infraestructura. La basura generada será colocada en tambos de 200 litros en lo que será transportada ya sea directamente al tiradero municipal o a contenedores públicos, en virtud de que los volúmenes no serán considerables y estos pueden tratarse perfectamente como basura urbana, en tanto que los residuos de manejo especial propios de la construcción y desechos peligrosos y si se llegasen a generar, serán recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT para brindar dicho servicio.

III.- Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su Caso, con la Regulación de Uso de Suelo.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

Regionalización Ecológica.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultad la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales: dichas Unidades difieren en el proceso de construcción toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

El predio donde se pretende instalar la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica 48: Altos de Jalisco:

- ✓ **UAB 48: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.**

- No presenta superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.
- Muy alta degradación de la Vegetación.
- Baja degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es baja.
- Longitud de Carreteras (km): Alta.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km2): Baja.
- El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Forestal.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 32.1.
- Baja marginación social.
- Bajo índice medio de educación.
- Muy bajo índice medio de salud.
- Bajo hacinamiento en la vivienda.

- Bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo indicador de capitalización industrial.
- Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola con fines comerciales.
- Media importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Tabla 6. Criterios aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
48	Agricultura y ganadería	Forestal	Industrial	Minería	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 36, 37, 38, 42, 43, 44

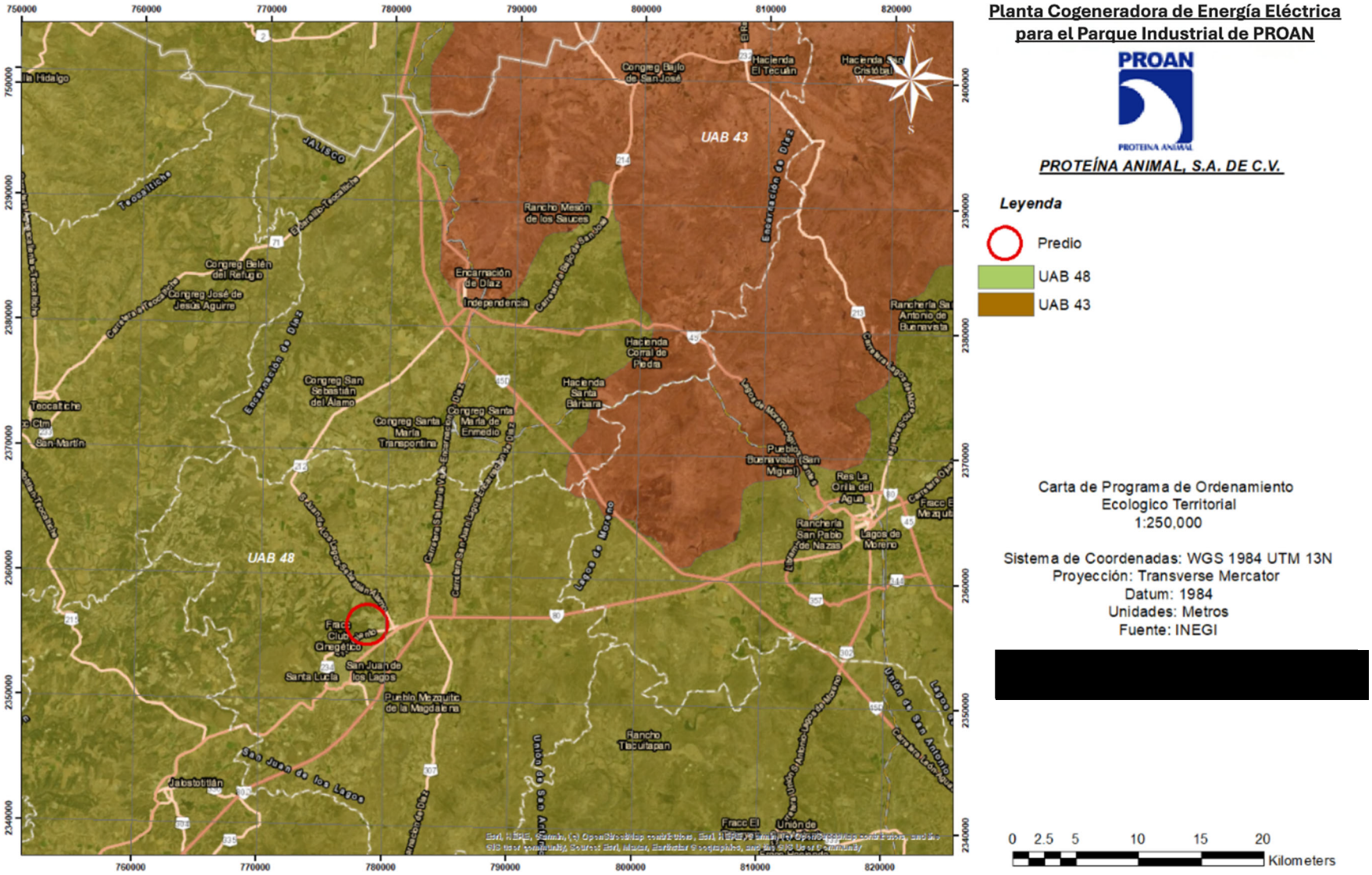


Figura 15. Carta del POEGT UABS.

Las estrategias que la aplican a la Unidad Ambiental Biofísica 48 y al proyecto son las siguientes:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

- ✓ Dirigidas al aprovechamiento sustentable:

4.-Aprovechamientos sustentables de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

- No se contempla el retiro o introducción de vegetación forestal.

8.- Valoración de los servicios ambientales.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

- ✓ Dirigidas a la protección de los recursos naturales

12.- Protección de ecosistemas

- Se evitará la contaminación por residuos, ya sea por residuos sólidos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos para evitar la afectación a suelo y agua, además se cumplirá con los requisitos y disposiciones ambientales que apliquen al proyectó.

13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

- ✓ Dirigidas a la Restauración

14.- Restauración de los ecosistemas forestales y suelo agrícolas.

- Dado que la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se instalará en un área que no se encuentra impactada por otras actividades, se contemplan medidas de compensación como áreas verdes en las instalaciones.

✓ Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

15.- Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

15 Bis.- Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

16.- Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

17.- Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

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

✓ Dirigidas al desarrollo Social.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

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

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

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

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

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

✓ Dirigidas al marco jurídico

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

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

✓ Dirigidas a la planeación del ordenamiento territorial

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

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

✓ 44.- Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas éntrelos tres órdenes de gobierno y concretadas con la sociedad civil.

- No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco

Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial.

La propuesta del Modelo Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial (MOEOET) es el resultado de un ejercicio de síntesis basado en la aptitud del suelo, las problemáticas sectoriales detectadas para cada municipio y la visión prospectiva del Estado. Para construir el

modelo se empleó una metodología de teoría fundamentada, que se basa en el conocimiento social del territorio, para ello se siguieron los siguientes pasos:

1. La problemática fue dividida en dos grupos: problemas por usos del suelo y problemas socioeconómicos:

    a. Si los problemas eran socioeconómicos se empleó un análisis multicriterio
    b. Para problemas de uso de suelo se definió la existencia de conflictos entre aptitud y uso actual. A las áreas sin conflicto se les asignó una política congruente con su estado actual y que tendiera al estado estratégico. Para las áreas con conflicto, pero en las cuales existiese un proyecto prioritario (ej. áreas prioritarias para la conservación) se asignó una política congruente. En áreas con conflictos y sin proyectos prioritarios se empleó un análisis mulicriterio.

2. El análisis multicriterio consistió en modelar el espacio en función de las aptitudes del suelo y las potencialidades regionales diagnosticadas durante la fase III.
3. Una vez realizado el análisis multicriterio, se aplicó un filtro de vecindad para lograr la escala de representación mínima mapeable a escala 1:250,000.

Unidades de Gestión Ambiental Territorial (UGAT).

La finalidad de la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental Territorial (UGAT) es la de regionalizar al Estado y orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de actividades productivas, asentamientos humanos y medidas de conservación y manejo de los recursos naturales. Para conformar las UGAT se tomaron en cuenta cada una de las regiones en las que se divide el estado de Jalisco, el cual consta de 12 regiones: región Norte, región Altos Norte, región Altos Sur, región Ciénega, región Sureste, región Sur, región Sierra de Amula, región Costa Sur, región Costa Norte, región Sierra Occidental, región Valles y región Centro, cada una de ellas con diferentes características.

El área de estudio donde se llevará a cabo la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra en la región 02 “altos del norte” la cual tiene las siguientes características:

Región 02 "Altos del norte"	
Superficie total	8.882.23 kilómetros cuadrados (11% del territorio estatal)
Número de localidades	1,684
Municipios que conforman la región	Encarnación de Díaz Lagos de Moreno (sede) Ojuelos de Jalisco San Diego de Alejandría **San Juan de los Lagos** Teocaltiche Unión de San Antonio Villa Hidalgo
Actividad económica	**Cultivos agrícolas:** maíz, frijol, trigo, alfalfa, chile seco y sorgo. **Minería:** oro, plata, cantera, mármol, estaño. **Ganadería:** se considera la actividad agropecuaria más importante. Sus resultados en producción satisfacen la demanda local y participa en los volúmenes de producción que se destina al mercado nacional
Industria	**Encarnación de Díaz:** vitrales y emplomados/ fábrica de ropa de mezclilla/ fábrica de ropa de tejido para bebé/ fábrica de sarapes y gabanes finos/ fábricas de vestidos de niña/ maquiladora de ropa/ fábricas de muebles/ purificadora de agua y

	hielos/ fábrica de ropa para dama y caballero. **Lagos de Moreno:** fábrica de cereales/ industrializadoras de lácteos/ turismo/ purificadoras de agua/ fábrica de extinguidores y artículos metálicos/ fábrica de calzado/ fábrica de helados/ fábrica de lubricantes y grasas automotrices e industriales/ forrajeras/ fábricas de ropa/ fundiciones de fierro y aluminio **San Diego de Alejandría:** fábrica de bolsas de plástico/ granjas avícolas/ maquiladora de ropa/ talleres artesanales de cuero y piel. **San Juan de los Lagos:** purificadora de agua/ centro turístico/ artesanías/ fábrica de dulces y mermeladas/ laminadora de piedra blanca (cantera) **Teocaltiche:** artesanías de madera y hueso/ elaboración de sarapes. **Unión de San Antonio:** maquiladoras de zapatos tenis/ fábrica de ingredientes para alimentos de consumo humano/ industrializadoras de lácteos/ turismo/ talleres artesanales/ fábrica de alimentos balanceados.

Recursos hidráulicos	Se cuenta con un promedio de 1,534 aprovechamientos hidráulicos con fines de riego, los cuales están compuestos por 754 almacenamientos para pequeña irrigación, 751 pozos profundos y tres manantiales.
Uso del suelo	De la superficie agrícola, el 87% (158,328 hectáreas) se cultivan bajo condiciones de temporal y el resto son sistemas de riego, predominantemente por gravedad. En términos generales el 80% de la superficie cultivada no presenta restricciones en su manejo, no así el 20% restante que ya acusa problemas de erosión.

Cada una de las regiones que dividen el estado de Jalisco está conformadas por diferentes municipios las cuales tiene características económicas, sociales y ambientales distintas. A continuación, se muestra la división de las unidades de gestión ambiental para el para el estado de Jalisco.

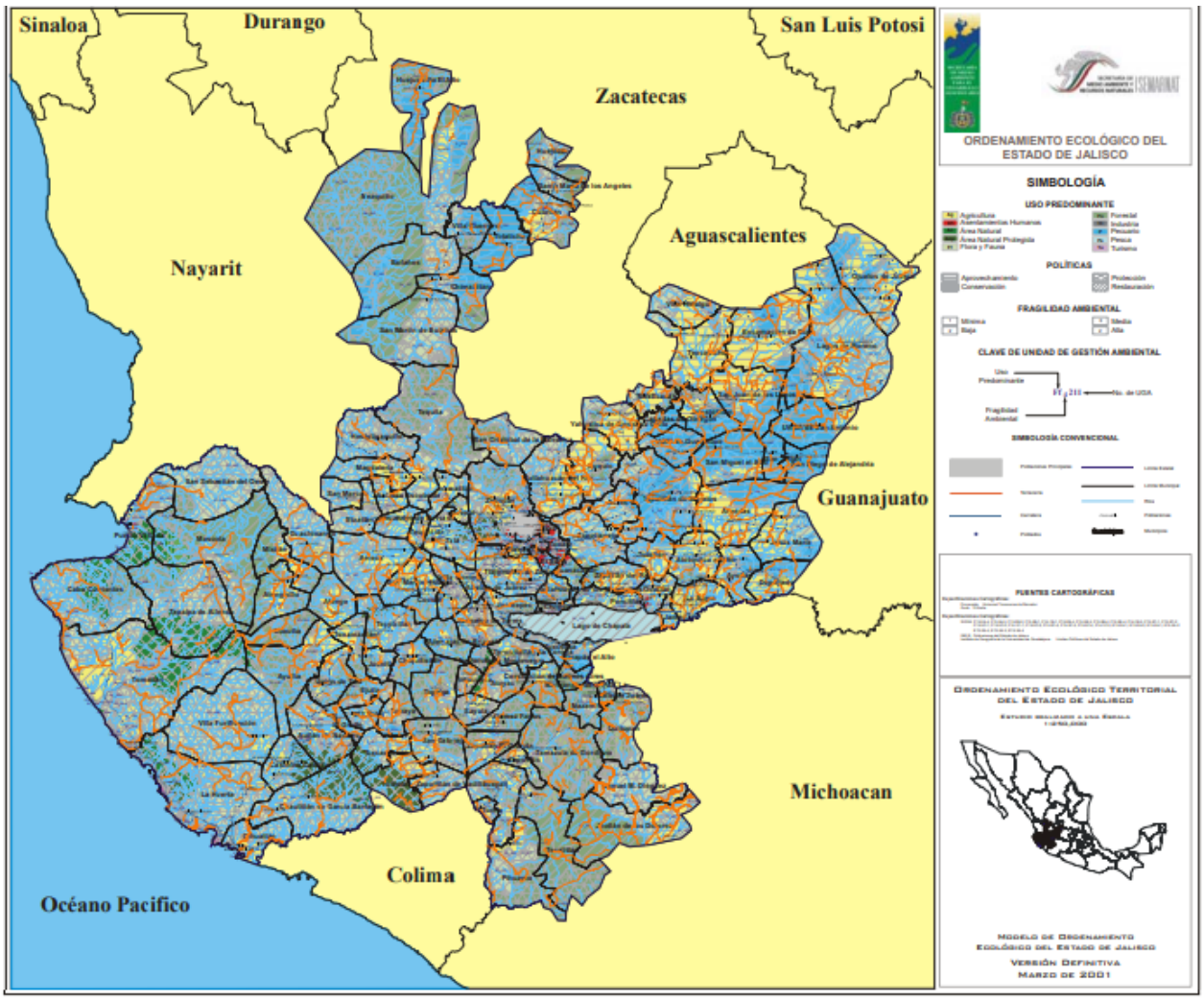


Figura 16. Mapa de Unidades de Gestión Ambiental Territorial para el Estado de Jalisco.

El predio donde se pretende llevar a cabo la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra en el Municipio de San Juan de los Lagos el cual está conformado por 4 UGAs, de estas la planta se encuentra en la Ag 3 170.

REGIÓN	2
UGA	Ag3 170
CLAVE DE USO PREDETERMINADO	Ag

CLAVE DE FRAGILIDAD	3
NÚMERO DE UGA	170
FRAGILIDAD	Media
POLÍTICA	Aprovechamiento
USO DEL SUELO PREDOMINANTE	Agricola
USO COMPATIBLE	Pecuario
USO CONDICIONADO	Asentamientos Humanos Turismo Industria Acuacultura
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	Ag: 8, 19, 20, 21, 24, 25, 29, 11, 12, 14, 5, 6, 10, 6 P: 1, 17 Ah: 13, 26, 24, 19, 14 Ff: 1, 3, 4 In 15, 17, 5, 11, 14, 16, 19 y 20 If:17, 18 Ac: 1 Tu: 1, 4, 5, 6, 7, 13

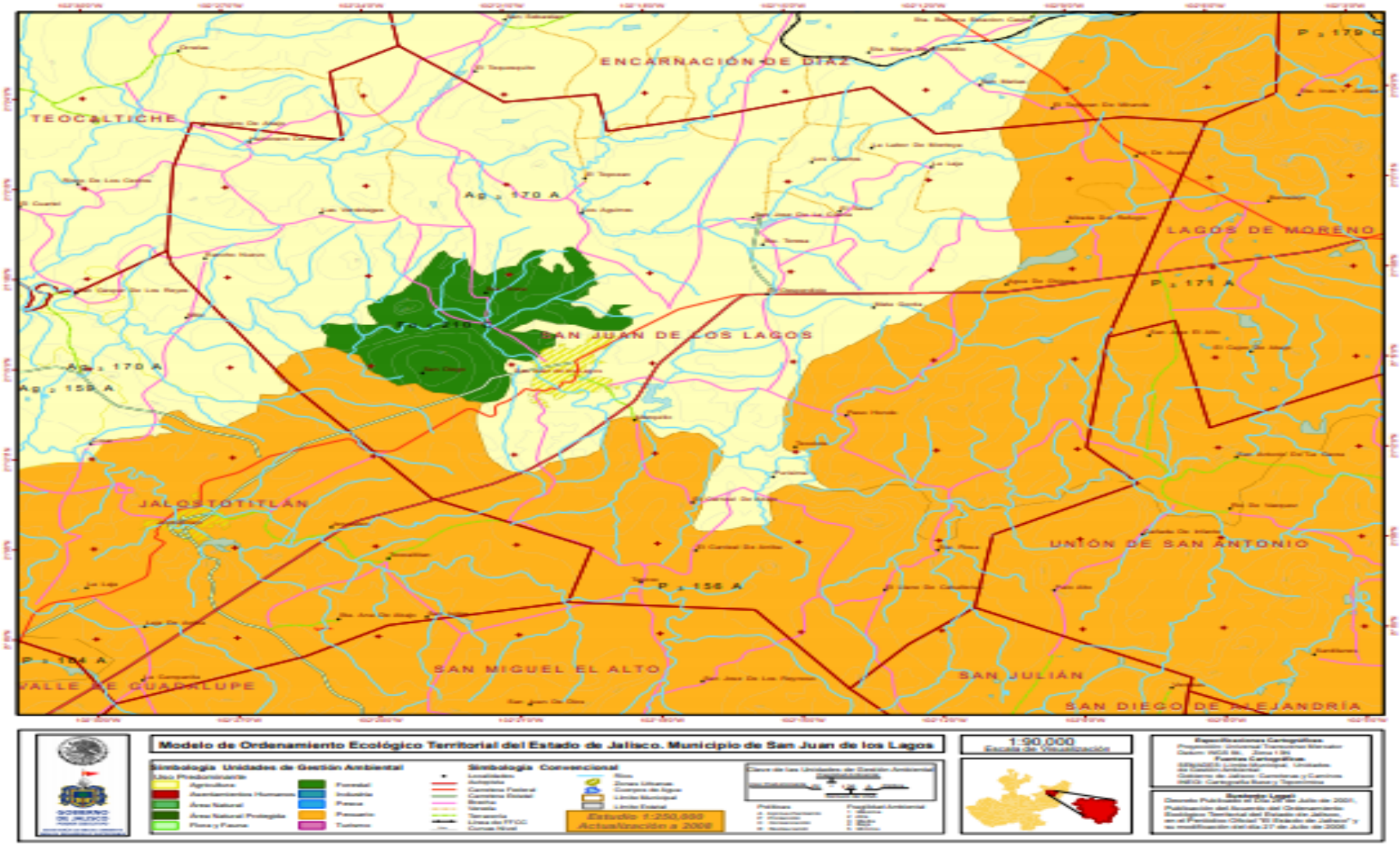


Figura 17.: Unidades de Gestión Ambiental que conforman el Municipio de San Juan de los Lagos.

Dentro del mismo Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco se mencionan las políticas ambientales. Para lograr dicha vinculación se definieron las políticas establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado y el Plan de Desarrollo Jalisco.

Política Ambiental (LGEEPA)
Aprovechamiento
Restauración
Conservación/protección
Preservación

El predio donde se pretende llevar a cabo la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra en una zona de Política de Aprovechamiento.

Aprovechamiento: las UGAS que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento de los recursos naturales, esto es establecer el uso sostenible del recurso a gran escala.

Con la Instalación donde se pretende llevar a cabo la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generarán nuevas fuentes de empleado durante todas las etapas, así mismo contribuye a la consolidación del parque industrial como del centro de población.

A continuación, se muestran las cartas tanto de la Unidades de Gestión Ambiental Territorial y la de las políticas ambientales territoriales donde se puede apreciar lo mencionado anteriormente.

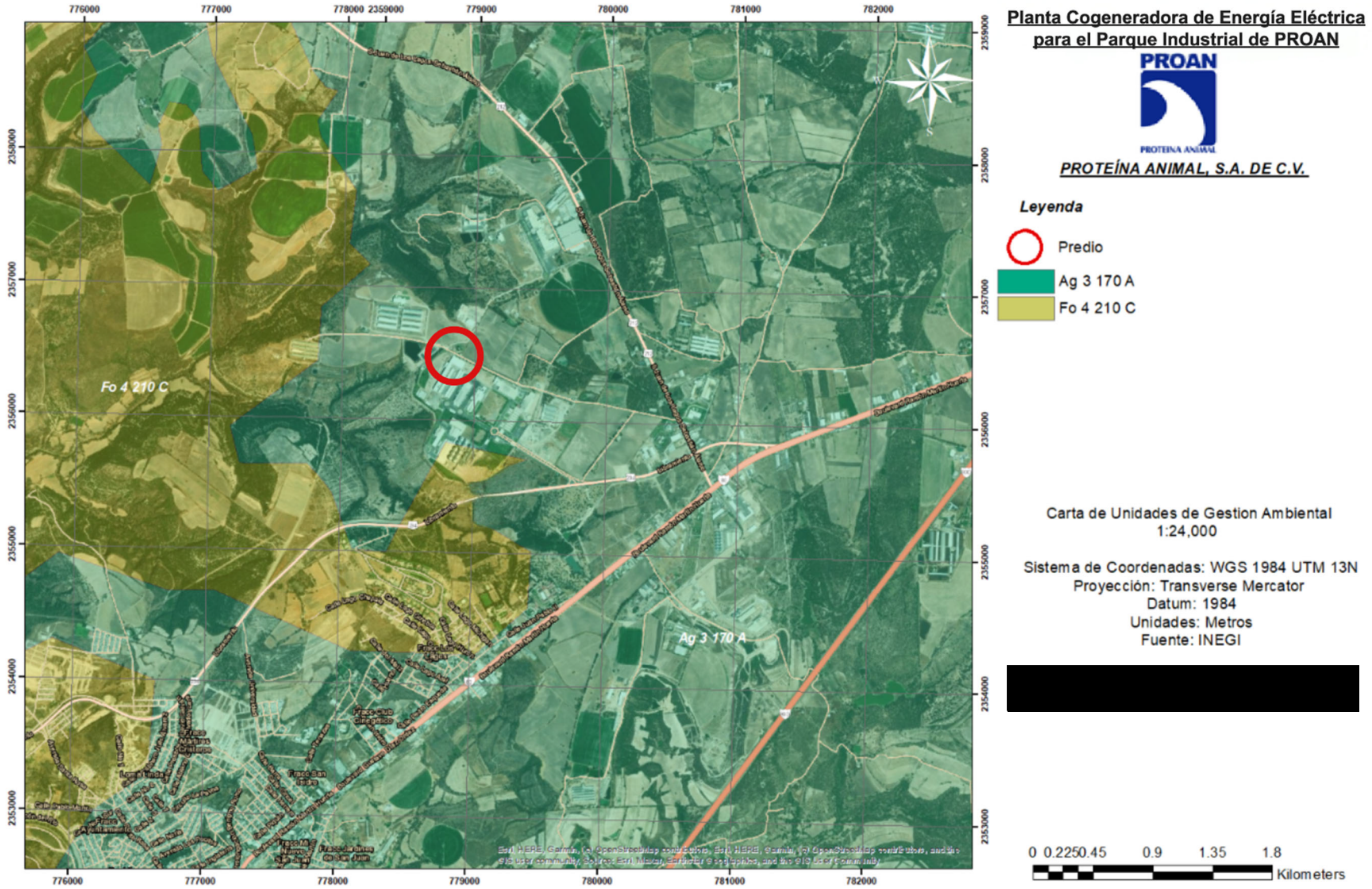


Figura 18: Carta de Unidades de Gestión Ambiental.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) está compuesto por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) delimitadas o definidas para el Estado de Jalisco. Una UGA es, según la definición dada por la SEMARNAT (2002), "Espacios en condiciones de homogeneidad definida por factores y limitantes biológicos, físicos, de infraestructura y organización política, económica y social, hacia cuya configuración confluyen la ejecución de acciones, obras y servicios provenientes de los usufructuarios directos del territorio y/o de otros actores con políticas y programas exógenos".

El MOE debe definir para cada UGA las políticas y lineamientos con base en los resultados de los procesos analíticos, los criterios definidos por el COMOE, la discusión con actores sociales, el resultado de los talleres de participación pública y los estudios de caracterización, diagnóstico y pronóstico del OE.

Por lo tanto, este MOE está integrado por una serie de UGA, cada una de las cuales está formada por una política general, que dictará la dirección de las actividades que se realicen dentro de la misma, así como un lineamiento ecológico o meta general que refleje el estado deseable de dicha UGA. Un factor determinante en el desarrollo del MOE fue la Imagen Objetivo que fue concebida o establecida por el Comité Municipal de OE y la ciudadanía de Jalisco.

Delimitación de UGA y asignación de políticas ambientales

La delimitación de UGA se llevó a cabo considerando la metodología establecida por la SEMARNAT, específicamente mediante lo que suele llamarse un proceso de delimitación convencional, es decir siguiendo una serie de criterios preestablecidos y basándonos en la información cartográfica generada en los estudios de caracterización, diagnóstico y pronóstico. Los criterios utilizados para la delimitación de UGA fueron los siguientes:

- Ubicación y delimitación de Área Natural Protegida.
- Ubicación y delimitación de Áreas Urbanas y Localidades (superficie actual, esquemas o programas de crecimiento y reservas ejidales de crecimiento urbano)
- Áreas Prioritarias para la Protección, Conservación y Restauración (Diagnóstico)
- Delimitación de Microcuencas y Cuerpos de agua.
- Áreas de vegetación primaria y prioritaria (Caracterización y Diagnóstico)
- Mapas de distribución potencial de especies prioritarias (Estudio de Diagnóstico).

- Uso de suelo actual.
- Mapa del Escenario Estratégico (Estudio de Pronóstico).
- Mapas de Aptitudes del territorio (Estudio de Diagnóstico).

Del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, se desprende el Documento Técnico para el municipio de San Juan de los Lagos donde se muestran cada uno de los Criterios de Regulación Ecológica los cuales están relacionados y se desarrollan en base Al Uso Predominante del suelo con el que cuenta la Unidad de Gestión Ambiental. A continuación, se muestran los criterios que tiene relación con el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN.

A continuación, se muestran **únicamente** los criterios que son vinculantes con el proyecto:

Numero	Criterios	Política	Vinculación con el proyecto
Uso predomínate del suelo: asentamientos humanos			
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	Aprovechamiento	La instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN contará con botes para recolectar los residuos generados y por medio de un prestador de servicios autorizado llevara a cabo su disposición, además tramitará su registro como empresa generadora de residuos peligrosos, para cumplir con los lineamientos ambientales.
26	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.		La población del municipio de San Juan de los Lagos se verá beneficiada con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, ya que con ellos aumentara la producción de la planta generando nuevas fuentes de empleo

24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.		El desarrollo del proyecto no afectará cuerpos o corrientes de agua, ni zonas con vegetación, siendo importante mencionar que se cuenta con el uso de suelo favorable para la actividad que se pretenden desarrollar.
Numero	**Criterio**	**Política**	**Vinculación con el proyecto**
Uso predomínate del suelo: industrial			
20	Promover e impulsar la innovación tecnológica para el Mejoramiento ambiental.	Aprovechamiento	La instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN cuenta con alguna innovación tecnológica
Numero	**Criterio**	**Política**	**Vinculación con el proyecto**
Uso predomínate del suelo: agricultura			
12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.	Aprovechamiento	El desarrollo del proyecto no afectará cuerpos o corrientes de agua, ni zonas con vegetación, siendo importante mencionar que se cuenta con el uso de suelo favorable

			para la actividad que se pretenden desarrollar.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, tiene el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El predio donde se instalará la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN no se encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria, la más cercana es: 56. Valle de Aguascalientes - Río Calvillo, la cual se describe a continuación:

56. Valle de Aguascalientes - Río Calvillo	
Estado(s):	Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas
Polígono:	Latitud 22°43'48'' - 21°32'24'' N Longitud 102°44'24'' - 102°03'36'' W
Recursos hídricos principales	lénticos: presas Calles, Jocoqui, Jihuite, Niágara, del Rosario, La Codorniz, La Media Luna, La Dichosa, del Llavero y El Saucillo, bordos, reservorios, humedales, charcos, manantiales de aguas termales. lóticos: ríos Calvillo, Chicalote, Pabellón, San Francisco, Encarnación, Las Auras, Las Venas, Verde, Lagos, San Juan, Jalostotitlán, San Miguel y Paso Hondo.
Limnología básica:	Aguas subterráneas del acuífero del Valle de Aguascalientes.
Geología/Edafología:	Rodea a los valles de Aguascalientes y Calvillo, las sierras Fría, del Laurel, de Palomas y una zona de lomeríos y planicies de suaves pendientes. En la mitad norte predominan suelos de zonas áridas Xerosoles; en las montañas del oeste, suelos poco desarrollados Regosoles y Litosoles; en el valle de Aguascalientes, suelos ricos en materia orgánica Vertisoles. Otros tipos de suelo presentes son Luvisol, Planosol, Castañozem, Feozem y Cambisol.
Características varias:	Clima semiseco semicálido, semiseco semifrío y templado subhúmedo con lluvias en verano y extremoso. Temperatura media anual 16-20oC. Precipitación total anual de 400-700 mm y evaporación de 200 mm. Principales poblados: Aguascalientes, Jesús María, San Juan de los Lagos, Pabellón de Arteaga, Calvillo (cabecera municipal), Jalostotitlán, Jalpa Actividad económica principal: agricultura (ajos, chiles, cebolla, frijol), frutales (guayaba, vid), comercio e industria

Biodiversidad:	Tipos de vegetación: predominan los tulares, matorral subtropical, matorral desértico micrófilo, pastizal inducido, pastizal natural-huizachal, nopalera, chaparal, bosques de encino y de pino. Ictiofauna característica: Algansea tincella, Xenotoca variata, Yuriria alta. Especies endémicas de rotíferos Brachionus josefinae, Keratella mexicana (ambas especies restringidas a Norteamérica), del cladócero Machrothrix mexicanus, del copépodo Mastigodiaptomus montezumae y del pez Goodea atripinnis. Se registra el 10% de las especies de anfibios y reptiles del país. Especies amenazadas: de aves Anas acuta, Aquila chrysaetos, Aythya affinis, Bubo virginianus, Euptilotis neoxenus, Parabuteo unicinctus, Strix occidentalis.
Aspectos económicos:	Actividad industrial, agrícola, comercial y pesquera. Abastecimiento de agua para uso urbano a partir de acuíferos y para riego de las presas Calles y Jihuite.
Problemática:	- Modificación del entorno: urbanización creciente, fuerte industrialización y pérdida de suelos, construcción de presas, sobreexplotación de acuíferos. - Contaminación: la Presa Niágara recibe aguas negras; tiene altas cargas de materia orgánica. Aporte de metales pesados (plomo, mercurio) al acuífero de Aguascalientes. En aguas superficiales (cuerpos de agua) hay descargas importantes de aguas residuales domésticas e industriales. - Uso de recursos: especies introducidas de venado y de peces como la carpa Cyprinus carpio, el charal Chirostoma jordani, el bagre de canal Ictalurus punctatus, las tilapias Oreochromis aureus y Tilapia aurea. Especies en riesgo: peces goodéidos y aterínidos
Conservación:	La Presa Niágara se encuentra en restauración por eutroficación debido a descargas de materia orgánica. Se requiere control de la contaminación, recuperación del balance hídrico y ahondar en el

	conocimiento de la biodiversidad. Faltan estudios sobre el aporte de sedimentos, de metales pesados y compuestos orgánicos, así como estudios limnológicos que involucren aspectos físicos, químicos, biológicos, estudios geológicos y dinámicos de los mantos freáticos. Preocupa la sobreexplotación de los mantos freáticos ya que la Cd. de Aguascalientes presenta diversas fracturas geológicas por la extracción inmoderada de éstos. La Sierra Fría es una zona sujeta a conservación ecológica por parte del estado de Aguascalientes.

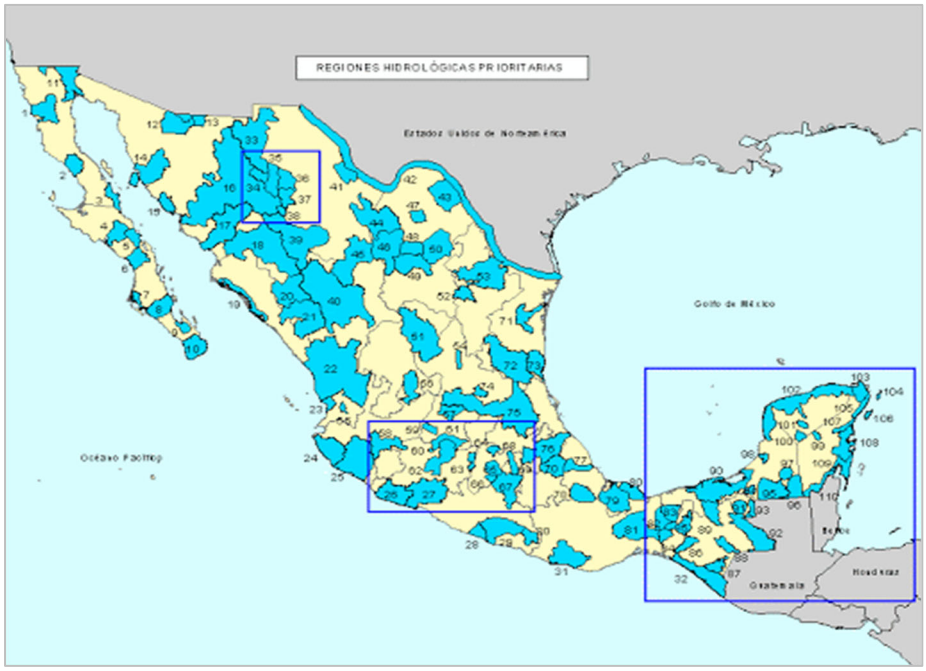


Figura 19. Regiones Hidrológicas Prioritarias en México

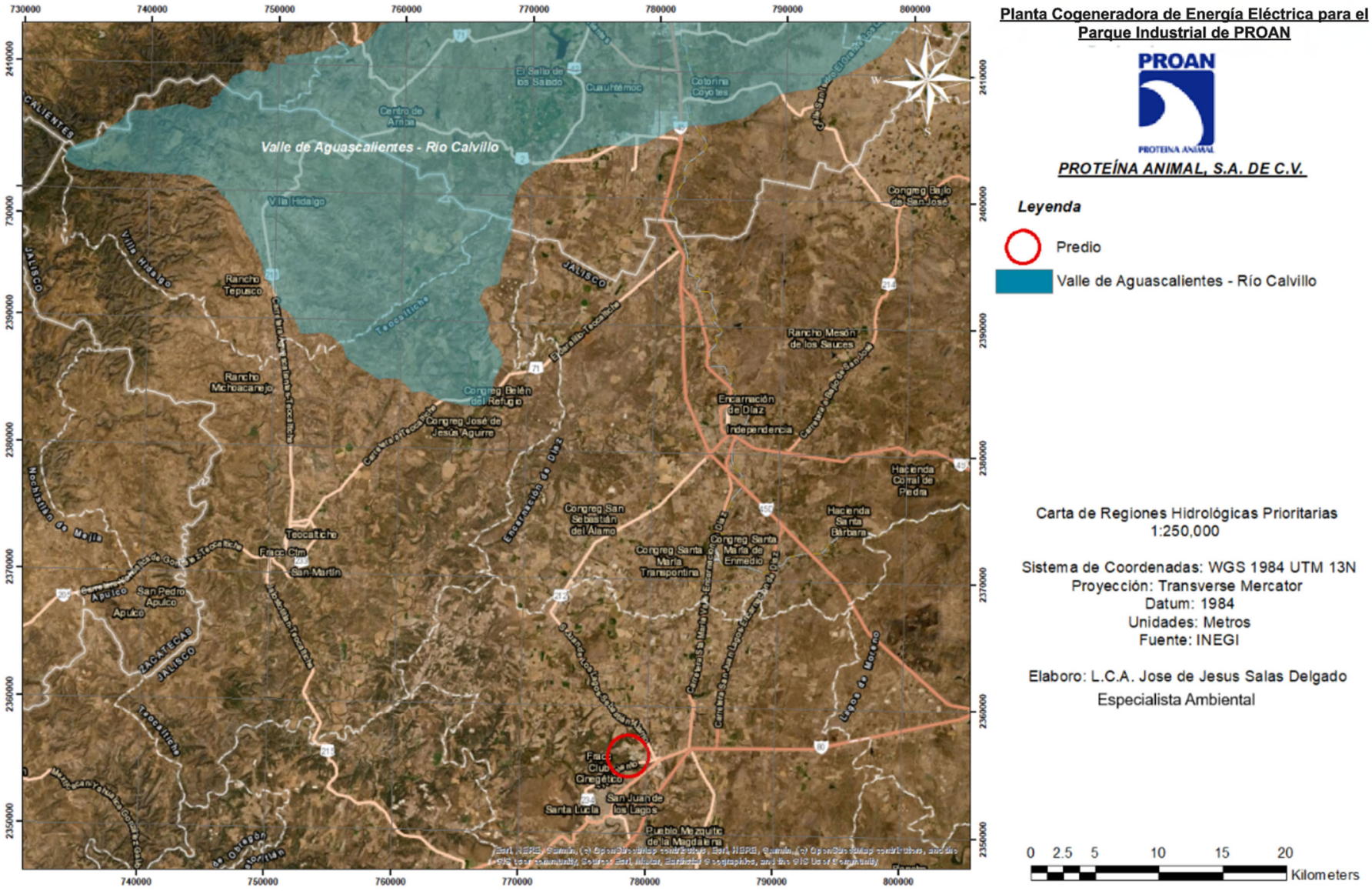


Figura 20. Regiones Hidrológicas Prioritarias "Valle de Aguascalientes - Rio Calvillo "

Mencionado lo anterior y dado que la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN no se encontrará dentro de ninguna región hídrica prioritaria, PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V. implementará acciones favor de la problemática que presenta esta RHP:

- La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se apegará a las disposiciones en cumplimiento de Materia Ambiental.
- La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN cuenta con el uso de suelo autorizado para desarrollar actividades (planta cogeneradora), cabe mencionar que el predio se encuentra al norte de la zona urbana por lo que no hay presencia de ecosistemas extraordinarios solo encontrándose vegetación de disturbio existente en el predio, ya que estas han sido desplazadas con anterioridad dado al constante crecimiento del municipio de San Juan de los Lagos.
- La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN contará con botes para recolectar los residuos generados y por medio de un prestador de servicios autorizado llevara a cabo su disposición, así mismo se capacitará al personal para la disposición adecuada de los residuos generados y para actuar en caso de que se genere algún derrame.
- El agua residual que se generará por las actividades de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN corresponden a al servicio sanitario, por lo que no se espera que sobrepasen los límites máximos permisibles. Además de no encontrarse cerca cuerpos de agua o corrientes de agua que puedan verse afectadas por las actividades de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.

En base a la problemática que presenta esta RHP y dadas las acciones con la que puede contribuir la Estación de Servicio; el proyecto además de encontrarse dentro de esta región hídrica prioritaria no generara afectaciones graves que puedan agravar la situación actual de la Región Hidrológica Prioritaria “56. Valle de Aguascalientes - Río Calvillo”

Para el predio que ocupa la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, La Dirección de Planeación urbana municipal del Municipio de San Juan de los Lagos, Jalisco, otorgó el Dictamen

de Trazos Usos y Destinos Específicos con Número: 835/D-U-S/2025, en donde se AUTORIZA un predio para el desarrollo de actividades de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.

Con la instalación y operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generarán nuevos empleos durante todas las etapas para el desarrollo del proyecto.

La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica deberá dar cumplimiento a la totalidad de los trámites y gestiones ambientales requeridos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), garantizando así la observancia de la normativa ambiental vigente aplicable al sector energético.

Con lo anteriormente mencionado se puede constatar que no existe contraposición con los programas revisados para el desarrollo del proyecto de la instalación y operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.

Para el predio que ocupa la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, La Dirección de Planeación urbana municipal del Municipio de San Juan de los Lagos, Jalisco, otorgó el Dictamen de Trazos Usos y Destinos Específicos con Número: 835/D-U-S/2025, en donde se AUTORIZA un predio para el desarrollo de actividades de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población.**

Plan Municipal de Desarrollo de San Juan de los Lagos

Plan de Desarrollo Municipal 2021-2024

Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, integra la visión e ideales de un grupo de personas convencidas de que hay muchas cosas por mejorar en nuestra comunidad se adecua a los cambios y necesidades actuales de la administración pública, así como a las demandas ciudadanas, los planteamientos, objetivos, metas y programas, estarán siempre apegados a la legalidad, trasparencia y honestidad; cuidando siempre, que la toma de decisiones provoque un cambio positivo a la mayor parte del Municipio. Este plan de desarrollo es basado bajo 6 ejes que se implementaran en el gobierno:

- Gobernanza Municipal: asegurar que la corrupción es mínima, durante el proceso de la toma de decisiones tiene en cuenta a la minoría a y sus peticiones, así como a la voz de los más desfavorecidos. También trabaja para las necesidades presentes y futuras de la sociedad.

Vinculación con el proyecto.-. No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto

- Desarrollo Humano y Social Sustentable: mejorar las condiciones de vida de sus ciudadanos a través de un incremento de los bienes con los que puede cubrir sus necesidades básicas y complementarias, y de la creación de un entorno en el que se respeten los derechos humanos de todos ellos.

Vinculación con el proyecto. - Con el desarrollo del proyecto se generarán nuevas fuentes de empleo durante todas sus etapas, desde gestores de permisos, unidades de verificación para la elaboración del proyecto hasta los encargados de la instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica con lo que se combate a la pobreza en cierta medida.

- Política Hacendaria Municipal: Un gobierno transparente y democrático en el ejercicio del poder público ayudará a la ciudadanía a tomar mejores decisiones. garantizar un respeto absoluto al derecho que tiene la sociedad de este municipio a solicitar y recibir la información pública, nuestra obligación es hacer un ejercicio de absoluta transparencia.

Vinculación con el proyecto. – La instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica será construida y operada con todas las autorizaciones correspondientes.

- Infraestructura de Calidad e Imagen Turística: El desarrollo económico, social y humano. El crecimiento económico y las oportunidades de bienestar están claramente correlacionados con el grado de desarrollo de su infraestructura.

Vinculación con el proyecto. - con el desarrollo del proyecto se promueve el desarrollo económico ya que generará recursos monetarios por la solicitud de permisos, además se generar nuevos empleos por el aumento en la producción del Parque Industrial de Proan, motivo por el cual se pretende instalar la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.

- Excelencia en Servicios Municipales: Los servicios públicos es una obligación de todo municipio, contar con servicios como lo son el aseo, alumbrado público, rastro municipal, servicios generales, cementerios, mercados, parques y jardines, ecología, desarrollo rural, caminos, servicios médicos, deporte, etc. Por lo cual a cada uno de ellos debe tener plus para brindar Servicios Municipales de Calidad.

Vinculación con el proyecto. - Con el desarrollo del proyecto se promueve el desarrollo económico ya que generará recursos monetarios por la solicitud de permisos, además se generar nuevos empleos por el aumento en la producción del Parque Industrial de Proan, motivo por el cual se pretende instalar la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.

- Ciudad Segura: La seguridad pública es la función a cargo del estado que tiene como fines salvaguardar la integridad y derechos de las personas, así como preservar las libertades, el orden y la paz pública

Vinculación con el proyecto.-. No aplica debido a la naturaleza de las actividades del proyecto

Esta planeación se fundamenta en el **Plan Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio**, que tiene entre sus objetivos fundamentales la orientación espacial del desarrollo, la planificación y la prospectiva del territorio con el fin de elevar la competitividad de las diversas regiones del País, propiciando en consecuencia la igualdad de oportunidades, basado principalmente en:

- Art. 26 de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**: "el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía..."
- Art. 21 de la **Ley de Planeación** "el plan de desarrollo precisará los objetivos nacionales, estrategia y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país, tomando siempre en cuenta las variables ambientales"
- Art. 7 de la **Ley de Asentamientos Humanos** "Proyectar y coordinar la planeación que corresponda a los gobiernos estatales y municipales".
- Art. 12 "la Planeación y regulación del ordenamiento territorial de los Asentamientos Humanos y el desarrollo Urbano de los centros de población.

- Art. 27, XX de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** "El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su incorporación en el desarrollo nacional.

En el **Plan Municipal de Desarrollo de San Juan de los Lagos** integra la visión e ideales de un grupo de personas convencidas de que hay muchas cosas por mejorar en nuestra comunidad se adecua a los cambios y necesidades actuales de la administración pública, así como a las demandas ciudadanas, los planteamientos, objetivos, metas y programas, estarán siempre apegados a la legalidad, trasparencia y honestidad; cuidando siempre, que la toma de decisiones provoque un cambio positivo a la mayor parte del Municipio.

Normativos

La revisión de las Normas, Leyes y Reglamentos, mostró que no existe legislación específica para la zona de interés, por lo que puede decirse que la realización de este proyecto no se contrapone con algún tipo de legislación, al contario, está a favor del desarrollo. Al proyecto le aplicarán las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

Tabla 7. Normas aplicables al proyecto.

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	No aplica, esto debido a que el drenaje de aguas negras de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, estará conectado al servicio de drenaje municipal, por lo que la descarga no se llevará a cabo en bienes nacionales.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas	La descarga de agua residual, provenientes de los servicios sanitarios y de la limpieza de las

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	instalaciones se llevará a cabo en el servicio de drenaje municipal, se espera que las características de esta agua sean similares a las de cualquier agua residual doméstica, sin embargo, se llevarán a cabo los análisis que se mencionen en la factibilidad de agua potable y alcantarillado que dicte el municipio. Para el caso de los residuos provenientes de la trampa de grasas, se contratará a un prestador de servicios autorizado para la limpieza y la posterior disposición de estos residuos.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público	No aplica, esto debido a que PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V. Promovente de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, no se encargará del tratamiento de las aguas residuales que se generen en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, para el caso del agua residual de los servicios sanitarios y limpieza de las instalaciones, la descarga se llevará a cabo en el drenaje municipal y para el caso de los

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		residuos provenientes de la trampa de grasas, se contratará a un prestador de servicios autorizado para que se encargue de su recolección, tratamiento y disposición final. Siendo importante mencionar que el agua residual que se generará de los sanitarios y sus parámetros serán simulares a los de cualquier agua residual doméstica.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final	No aplica, esto debido a PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V. Promovente de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, no se encargará del tratamiento de las aguas residuales que se generen en la planta, para el caso del agua residual de los servicios sanitarios y limpieza de las instalaciones, la descarga se llevará a cabo en el drenaje municipal y para el caso de los residuos provenientes de la trampa de grasas, se contratará a un prestador de servicios autorizado para que se encargue

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		de su recolección, tratamiento y disposición final, incluyendo los lodos y biosólidos resultados del proceso de tratamiento del agua. Siendo importante mencionar que el agua residual que se generará de los sanitarios y sus parámetros serán similares a los de cualquier agua residual doméstica.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005	No se considera que se presente contaminación por hidrocarburos, ya que en el predio no se tenía almacenamiento de algún combustible, actualmente el predio no presenta uso alguno, por lo que la contaminación por hidrocarburos es poco probable, una vez que la planta se encuentre en operación en caso de que algún vehículo que ingrese a la planta presente algún derrame, este se recogerá de inmediato y será tratado como residuo peligroso, almacenándolo en un contenedor cerrado y por medio de un prestador de servicio autorizado llevar a cabo su

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		disposición final, siendo importante mencionar que el personal se encontrará debidamente capacitado para actuar en este tipo de situaciones.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio	No aplica, esto debido a que el suelo que se presenta en el predio no se encuentra contaminado, sin embargo, si por algún motivo durante la operación de la planta, se presentara contaminación por algún derrame y generará afectación a este recurso, se llevará a cabo la remedición conforme lo marca la norma.
NOM-054-SEMARNAT-2002	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Tanto en las etapas de preparación y instalación de la planta como en la etapa de operación y mantenimiento se espera la generación de residuos peligrosos por parte de la maquinaria empleada y por parte de los vehículos que arriben a la planta para el mantenimiento, para los residuos peligrosos se tendrán contenedores identificados para cada tipo de residuo que se genere contemplado las

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		características de cada uno. Cabe señalar que los residuos que pudieran generarse son: estopas y algunos sólidos impregnados con aceite y/o hidrocarburos como es el caso de cartón.
NOM-059-SEMARNAT· 2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica cuenta con la autorización de uso de suelo favorable, cabe mencionar que en el predio no se encuentran especies de flora o fauna que estén dentro del listado de especie en riesgo.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al 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.	De acuerdo a las características del proyecto solo se espera la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial durante cada una de las etapas del proyecto.
NOM-165-SEMARNAT-2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	El metano forma parte del listado de sustancias sujetas a reporte, indicando que el reporte es a partir de los 2,500 kg/año.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases	El contratista encargado de la construcción de la Planta

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	contaminantes provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Cogeneradora de Energía Eléctrica es responsable de brindar mantenimiento a su maquinaria con la cual se pueden reducir las emisiones a la atmosfera.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Debido a que los vehículos y maquinaria y demás equipos que se utilizaran en las etapas de preparación e instalación producen humos a la atmosfera, se supone un aumento de humos por una mala combustión de los vehículos que ocasionan opacidad a la atmosfera, que se pueden traducir en un riesgo por un aumento de bióxido de carbono. Con el propósito de estar dentro de los límites que indica la norma, los vehículos previos al inicio de la preparación e instalación se les deberá dar mantenimiento para asegurar que sus emisiones estén dentro de norma
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la preparación e instalación se utilizará aceite y combustible para la maquinaria requerida para la instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, además se

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		puede tener la generación de aceite gastado, botes, residuos de pintura, grasa, solventes, los cuales se consideran como peligrosos, por tal motivo, en caso de generación se almacenarán y se llevará a cabo su disposición final por medio de un prestador de servicios. Durante la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se tendrá la generación de botes impregnados del aceite que se venderá, por tal motivo se almacenarán y por medio de un prestador de servicio autorizado se llevará a cabo la disposición final, las cuales también serán recolectadas por un prestador de servicios el cual se encargará de su disposición final.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Derivado de las obras de instalación, se generará ruido que en condiciones normales no se tiene, por este motivo, los trabajos se llevarán a cabo durante el día para no molestar en mayor grado a la población que se encuentra en las inmediaciones. Y durante la operación no se tendrán

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		actividades que generen niveles elevados de ruido
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo	Se proporcionará equipo de protección personal a los trabajadores que laboren en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Normatividad y Legislación en materia de residuos	Una vez que la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica inicie operaciones se realizará la solicitud del Registro de Generador de Residuos Peligroso y Residuos de Manejo Especial
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de Seguridad e Higiene	Operando la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se debe revisar la integridad de las instalaciones para asegurar su correcto funcionamiento en materia de seguridad e higiene
NOM-002-STPS-2012	Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	Se tienen instalados los sistemas de combate contra incendio adecuados al peligro que se presenta en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y	Se siguen las condiciones de seguridad e higiene para prevenir y proteger la salud de

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales – Condiciones y procedimientos de seguridad	Se siguen los lineamientos de seguridad adecuados para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por el manejo de gas natural.
NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura	Seguridad y prevención de riesgos laborales al realizar mantenimiento y limpieza en alturas más de 1.50 mts
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo	Se les proporciona el equipo de protección personal adecuado a las personas que laboran en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivaos de las actividades que se desarrollen.
NOM-018-STPS-2015	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	En la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se cuenta con medios necesarios para la identificación de los riesgos del gas natural y que sea del conocimiento de los trabajadores y personas que arriban a la estación.
NOM-019-STPS-2011	Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Dentro de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se tiene constituida la Comisión de Seguridad e Higiene

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.- Funcionamiento – Condiciones de seguridad	Se realizan pruebas de hermeticidad a las tuberías según la vigencia de los dictámenes elaborados por la unidad de verificación acreditada.
NOM-022-STPS-2015	Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad e higiene	Las instalaciones eléctricas de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica y en especial las tierras físicas se mantendrán en condiciones adecuadas para su buen funcionamiento.
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Nivel de iluminación requerida para cada actividad en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por tuberías en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-027-STPS-2008	Actividades de soldadura y corte – Condiciones de seguridad e higiene	Cuando se requiera la actividad de soldadura y corte se contratará a un tercero especialista en la materia previniendo los riesgos de trabajo durante las actividades de soldadura y corte en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad	Condiciones de seguridad al dar mantenimiento a las instalaciones eléctricas en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo – Funciones y actividades	Dar cumplimiento al programa de seguridad y salud en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-033-STPS-2015	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados	Condiciones seguras al dar mantenimiento en el área de cogeneración.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En atención a las reformas y adiciones a los artículos 25 y 28 de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos publicados en el Diario Oficial de la Federal el 20 de Diciembre de 2013

Artículo 25.- Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan. Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, así como de

la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación con el proyecto: Se garantiza el crecimiento económico y el empleo del municipio de San Juan de los Lagos y el Estado de Jalisco

Artículo 28.- No constituirán monopolios las funciones que el Estados ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución, respectivamente: así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de La Unión.

El poder Ejecutivo contará con los órganos reguladores coordinados en materia energética, denominados Comisión Nacional de Hidrocarburos y Comisión Reguladora de Energía, en los términos que determine la Ley.

Vinculación con el proyecto: por ser Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se dirige a la Comisión Reguladora de Energía para cualquier regulación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Vinculación con el proyecto. - El presente proyecto se deberá enfocar a la protección del medio ambiente para que su implementación y con su operación no generen impactos severos

a los diversos factores ambientales y que su funcionamiento sea viable y que los impactos que se generen puedan ser reducidos o mitigados.

Artículo 5.- Son facultades de la Federación:

II. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y en su caso, la expedición de las autoridades correspondientes

Vinculación con el proyecto. - Es por este motivo que el presente estudio se ingresa a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su evaluación y Resolución.

Artículo 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.
- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente.

Vinculación con el proyecto. – La presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular se ingresa a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, el cual contempla una capacidad de generación de 16 MW eléctricos ISO, equivalente a 15,536 kW bajo condiciones reales de sitio, a partir de la instalación y operación de cuatro motogeneradores de combustión interna.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 5º.- quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

K) Industria eléctrica:

IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

Artículo 29.- La realización de la obras o actividades a que se refiere el artículo 5º del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando;

- Existan normas oficiales mexicana u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir.
- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en el.

Vinculación con el proyecto. – La presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular se ingresa a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, el cual contempla una capacidad de generación de 16 MW eléctricos ISO, equivalente a 15,536 kW bajo condiciones reales de sitio, a partir de la instalación y operación de cuatro motogeneradores de combustión interna.

Artículo 55.- la Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, por conducto de la Agencia, en el ámbito de sus respectivas, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, así como de las que deriven del mismo, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Para efectos de lo anterior, la Secretaría, por conducto de las unidades administrativas señaladas en el párrafo anterior, según sea el caso, podrá requerir a las personas sujetas a los actos de inspección y vigilancia, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.

Vinculación con el proyecto. - La empresa PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V., estará sujeta a revisiones por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, para asegurar el cumplimiento de las disposiciones marcadas por las normas, leyes y reglamentos y por lo tanto la empresa involucrada deberá dar cumplimiento a dichas disposiciones.

Artículo 59.- cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, la Agencia, en el ámbito de sus expectativas competencias, ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Vinculación con el proyecto. - En caso de que la empresa incumpla con las disposiciones marcadas por las dependencias correspondientes serán acreedores a sanciones, las cuales serán establecidas por las propias instituciones, dependiendo de la gravedad del incumplimiento.

Artículo 65.- Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociadas y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Agencia o ante las autoridades correspondientes todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravengan las disposiciones jurídicas en esta materia y se relacionen con las obras o actividades mencionadas en el artículo 28 de la Ley y en el presente Reglamento. Las denuncias que se presentaren serán substanciadas de conformidad con lo previsto en el Capítulo VII del Título Sexto de la Ley.

Vinculación con el proyecto. - En caso de que la empresa incumpla con las disposiciones marcadas por las dependencias correspondientes serán acreedores a sanciones, las cuales

serán establecidas por las propias instituciones, dependiendo de la gravedad del incumplimiento. Los incumplimientos pueden ser denunciados por cualquier persona que detecte los daños generados al ambiente.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objetivo garantizar el derecho de toda personal al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Vinculación con el proyecto. - La empresa PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V. contará con la infraestructura necesaria para el almacenamiento y disposición de los residuos generados, por lo tanto, durante la etapa de preparación e instalación los residuos se almacenarán y se llevará a cabo su disposición por medio de un prestador de servicios autorizado.

Durante la etapa de operación no se considera gran generación de residuos, ya que solo se tendrán durante las acciones de mantenimiento a los diferentes equipos con los que contará, por lo que estos se almacenarán y por medio de prestador de servicios autorizado, se llevará a cabo su disposición final.

Artículo 7.- Son facultades de la Federación:

VII. Expedir reglamentos, normas oficiales mexicana y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra.

I. Expedir las normas oficiales mexicanas relativas al desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de residuos sólidos urbano y de manejo especial.

II. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan los criterios para determinar qué residuos estarán sujetos a planes de manejo, que incluyan los listados de éstos, y especifiquen los procedimientos a seguir en el establecimiento de dichos planes.

Vinculación con el proyecto. - La empresa deberá acatar las normas aplicables respecto a los residuos que se generen y cumplir con el plan de manejo correspondiente.

Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final.

Vinculación con el proyecto. - Se buscará firmar un convenio con el municipio para que se encargue de recolectar los residuos sólidos urbanos que se generen en la instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su preparación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación con el proyecto. – En la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se llevará a cabo la clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general.

Vinculación con el proyecto. - Para el caso de los residuos de la instalación, para la obra mecánica, la empresa PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V., no considera una gran generación de

este tipo de residuos, sin embargo, se almacenarán y por medio de un prestador de servicio autorizado, se llevará a cabo su disposición final.

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

V. Aceites lubricantes usados.
- Baterías eléctricas base de mercurio o de níquel – cadmio.
- Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.

Vinculación con el proyecto. - Debido a las actividades de mantenimiento se podrá generar aceite o solidos impregnados, los cuales deberán ser considerados como residuos peligrosos y, por lo tanto, llevar a cabo su disposición adecuada e incorporarse a un plan de manejo.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos como empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basados en la minimización de sus riesgos.

Vinculación con el proyecto. - No se considera que la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, genere una gran cantidad de residuos peligrosos, ya que estos solo se podrán presentar durante las actividades de mantenimiento, pero en caso de generase, estos se almacenaran y por medio de un prestador de servicios autorizado se llevará a cabo su disposición final.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.

Vinculación con el proyecto. - En caso de que se generen residuos peligrosos, estos se almacenarán en contenedores cerrados, separados de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

No se encontró contraposición con las Leyes y Programas mencionados, por el contrario, instalación, operación y mantenimiento de la nueva planta de cogeneración de energía eléctrica, contribuye con la generación de empleos y equipamiento del Municipio de San Juan de los Lagos.

Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Jalisco

Capítulo I

Artículo 1°. La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el Estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Vinculación con el proyecto. – La presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular se ingresa a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, el cual contempla una capacidad de generación de 16 MW eléctricos ISO, equivalente a 15,536 kW bajo condiciones reales de sitio, a partir de la instalación y operación de cuatro motogeneradores de combustión interna.

Capítulo V

Artículo 9°. - Para la formulación y conducción de la política ambiental, y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se observarán los siguientes criterios:

XV. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país y en especial, del estado de Jalisco.

XVI. Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados en forma sustentable de manera que se asegura una productividad óptima y sostenida, compatible con la evolución de los procesos productivos.

XVII. Las autoridades estatales, municipales y las federales en funciones en el estado, deben de asumir la responsabilidad de la protección ambiental del territorio de la entidad, bajo un estricto concepto federalista, conjuntamente con la sociedad.

XVIII. La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones.

I. El aprovechamiento de los recursos naturales debe realizarse en forma sustentable.

I. En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al gobierno del estado y los gobiernos municipales, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se consideran prioritariamente los criterios de fragilidad, vulnerabilidad, preservación, protección y fortalecimiento del equilibrio ecológico.

I. Es de interés público y social que las actividades que se llevan a cabo dentro del territorio del estado, no afecten el equilibrio ecológico internacional o nacional.

I. Quien haga uso de los recursos naturales o realice obras o actividades que directa o indirectamente afecten al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los costos ambientales que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja al ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

Vinculación con el proyecto. –La empresa Proteína Animal deberá cumplir con la normatividad aplicable para disminuir o prevenir contaminación a los recursos ambientales, ya sea por la generación de residuos y/o emisiones a la atmosfera, durante todas las etapas de desarrollo. Para el caso de las emisiones a la atmosfera se tramitará la Licencia Ambiental Única y se actualizará de manera anual, por medio de la Cédula de Operación Anual, esto para tener un monitoreo constante de las instalaciones.

Capítulo VI

Artículo 12.- Los gobiernos del estado y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven al cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, mediante los cuales se buscará:

I. Promover un cambio en la conducta de la persona que realicen actividades agropecuarias, industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que la satisfacción de los intereses particulares sea compatible con la de los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable.

Vinculación con el proyecto. - La empresa Proteína Animal, deberá cumplir con la normatividad aplicable para disminuir o prevenir contaminación a los recursos ambientales, ya sea por la generación de residuos y/o emisiones a la atmosfera, durante todas las etapas de desarrollo.

Título Tercero

Capítulo II

Artículo 69.- Para la protección y aprovechamiento del suelo en el estado, se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su condición de fragilidad ambiental y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, por lo que, su adecuado aprovechamiento requerirá de un programa que contemple los aspectos emanados de los ordenamientos ecológicos regional del estado y localidades.

II. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo del suelo, deberán incluir acciones equivalentes de mitigación, restauración, estabilización y rehabilitación.

Vinculación con el proyecto. – La empresa Proteína Animal cuenta con uso de suelo compatible mediante el permiso de uso de suelo, el cual se anexa al presente estudio.

Título Cuarto

Capítulo I

Artículo 71. - Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del estado.
II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Vinculación con el proyecto. – La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, contaran con dispositivos de seguridad para disminuir al máximo la emisión de hidrocarburos.

Capítulo II

Artículo 82.- Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos y las de usos industriales, agropecuarios, acuícolas y pesqueros que se descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones, o en las cuencas, ríos, cauces, embalses demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir.

1. La contaminación de los cuerpos receptores.
2. Las interferencias en los procesos de depuración de las aguas.
3. Los trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, embalses, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como en los sistemas de alcantarillado.

Vinculación con el proyecto. - Las aguas residuales que se generara en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, corresponderán a los servicios sanitarios y parte del proceso productivo.

Capítulo III

Artículo 86.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se consideran los siguientes criterios

- Corresponde al gobierno del estado, a los gobiernos municipales y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo.
- Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos.

Vinculación con el proyecto. - Se tienen contenedores para depositar los residuos sólidos urbanos que se generan en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN para evitar que estos puedan causar contaminación al suelo. En caso de que se generen residuos peligrosos, se contratará a un prestador de servicios autorizado para que se encargue de su disposición final.

IV.- Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto

Inventario Ambiental

En este apartado se describen y analizan en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del Proyecto. Por lo cual, en primer término, se delimitó el área de estudio del Proyecto, tomando como referencia diferentes criterios, principalmente aspectos bióticos y abióticos que caracterizan a la región. Posteriormente se presenta la caracterización ambiental.

IV.1.-Delimitación del área de estudio.

Para la delimitación se utilizaron las (Unidades de Gestión Ambiental), a continuación, se presente la carta en la que se puede apreciar la (UGA) correspondiente al proyecto.

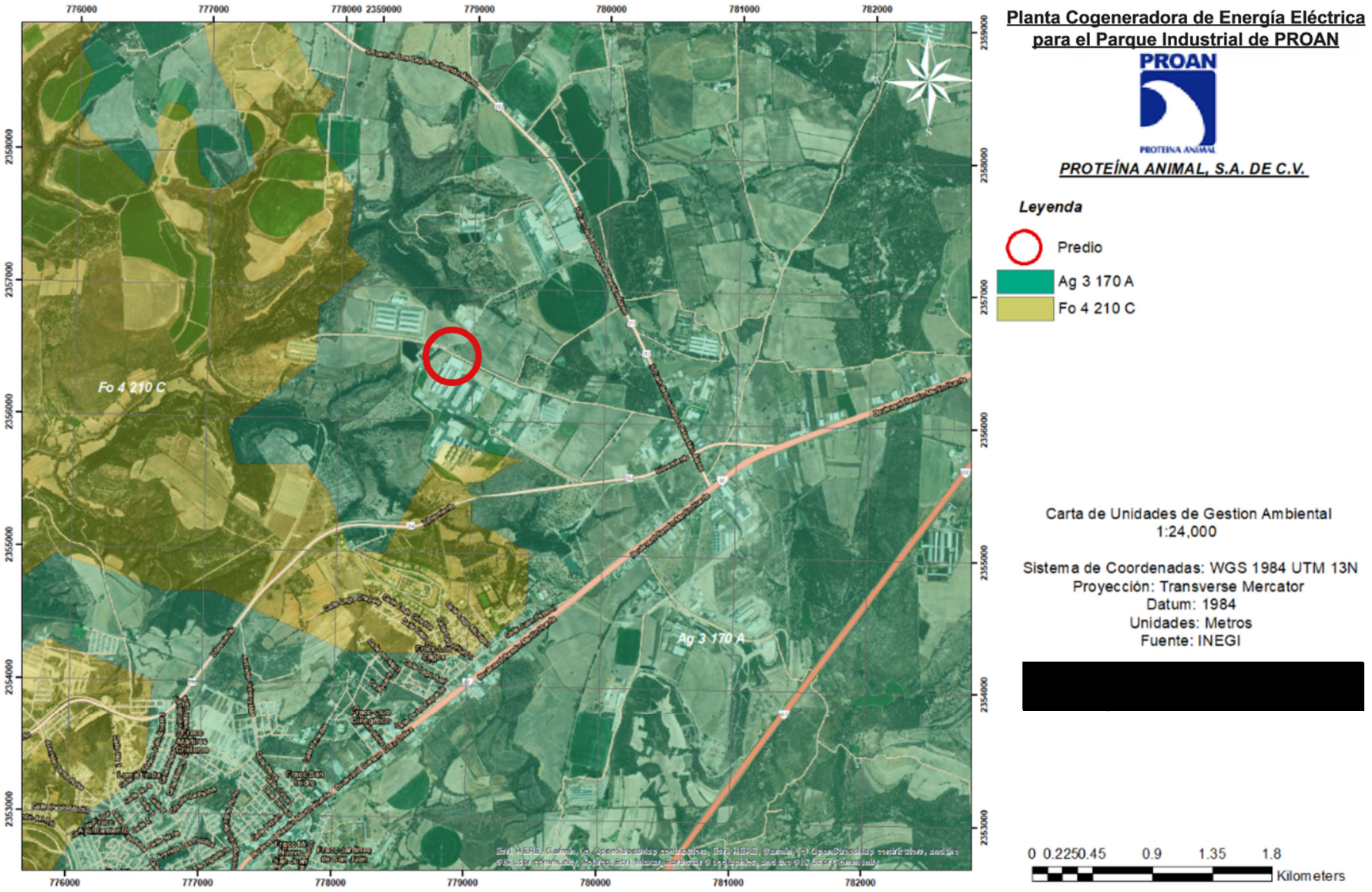


Figura 21. Carta Unidades de Gestión Ambiental

Para delimitar el Área de Influencia, se optó por la delimitación del sistema ambiental, la cual se realiza con la intención de definir una región relativamente homogénea en cuanto a los componentes ambientales, tomando en cuenta las propiedades de continuidad y uniformidad en el sistema, con la finalidad de describir de una manera más puntual los componentes ambientales presentes en la región seleccionada.

Para este proyecto, el criterio que se utilizó para delimitar el Sistema Ambiental o Área de Influencia fue el de la identificación de una región que compartiera una homogeneidad relativa en cuanto a los componentes ambientales tales como los Factores Bióticos (Vegetación y Fauna), Factores Abióticos (Geología, Clima, Hidrología y Fisiografía), así como factores Socioeconómicos. En el caso de este proyecto se optó por delimitar el sistema ambiental, tomando como base las Unidades de Gestión Ambiental. Es necesario señalar que cuando se refiere al terreno, se habla de un conjunto de elementos como el relieve, el material geológico y el suelo; el clima, el agua, los seres vivos y las formas históricas y presentes de uso del terreno y sus recursos por parte del hombre, que han dado como resultado un perfil vertical completo de un sitio en la superficie terrestre. Las Unidades que se derivan de este perfil son distinguibles entre sí y tienen un componente de interacciones. Más que los componentes individuales, es su variación de un lugar a otro, lo que genera como resultado potencial y limitantes diferenciales para el aprovechamiento y desarrollo.

El predio donde se pretende llevar a cabo la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra en el Municipio de San Juan de los Lagos el cual está conformado por 4 UGAs, de estas la nueva planta se encuentra en la Ag 3 170.

REGIÓN	2
UGA	Ag3 170
CLAVE DE USO PREDETERMINADO	Ag
CLAVE DE FRAGILIDAD	3
NÚMERO DE UGA	170
FRAGILIDAD	Media
POLÍTICA	Aprovechamiento
USO DEL SUELO PREDOMINANTE	Agricola
USO COMPATIBLE	Pecuario

USO CONDICIONADO	Asentamientos Humanos Turismo Industria Acuacultura
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	Ag: 8, 19, 20, 21, 24, 25, 29, 11, 12, 14, 5, 6, 10, 6 P: 1, 17 Ah: 13, 26, 24, 19, 14 Ff: 1, 3, 4 In 15, 17, 5, 11, 14, 16, 19 y 20 If:17, 18 Ac: 1 Tu: 1, 4, 5, 6, 7, 13

El predio donde se pretende llevar a cabo la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra en una zona de Política de Aprovechamiento.

Delimitación del área de influencia

Para delimitar el área de influencia se utilizó la definición establecida por la SEMARNAT en donde se menciona que el área de influencia del proyecto es "el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental."

El área directamente afectada corresponde a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, Debido a que el proyecto se refiere a la instalación y operación de esta unidad, se asume que los impactos al ambiente no serán mayores que los que ocurren actualmente y se establecerán por debajo de los límites máximos permisibles. La temporalidad y naturaleza de los trabajos de preparación del sitio y construcción conllevan a que los impactos más relevantes tengan que ver con las emisiones contaminantes y el ruido provenientes de las actividades con la maquinaria pesada, las cuales tienden a dispersarse con la distancia, en su mayoría a partir de los 500 m de distancia. De acuerdo con lo anterior, no se esperan afectaciones al SA fuera de un buffer de influencia de 500, como se muestra a continuación, donde sonidos y emisiones son absorbidos por el entorno urbano.



En los alrededores solo se encuentran predios sin uso donde se realizaban actividades de agricultura y zonas industriales, ya que en el predio se encuentra a las afueras de la zona urbana.

El estado de Jalisco, se sitúa en el occidente de la República Mexicana. Tiene como vecinos a Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, San Luis Potosí, Michoacán y Colima. Además, una considerable porción de su territorio colinda con el Océano Pacífico. Se encuentra a una latitud de 20° 41' N y Longitud: 103° 21' O y Altitud: 1,540 msnm. Para el año de 2010 tenía una población de: 7’350,682 habitantes.

El municipio de San Juan de los Lagos se localiza al noreste del estado, en las coordenadas 21° 04' 25'' a 21° 24' 50'' de latitud norte y 102° 06' 40'' a 102° 10' 30'' de longitud oeste, a una altura de 1,750 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Teocaltiche y Encarnación de Díaz, al sur con Jolostotitlán, San Miguel el Alto, San Julián y Unión de San Antonio, al Oriente con Lagos de Moreno y Unión de San Antonio y al poniente con Teocaltiche y Jolostotitlán.

IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1.- Aspectos abióticos.

a. Clima

El clima corresponde al tipo BS1hw según la clasificación de Köppen, es un tipo de clima Semiárido, semicalido, con una temperatura media anual mayor de 18°C, una temperatura del mes más frio menor de18°C y una temperatura del mes más caliente mayor de 22°C., con una Precipitación de Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Tal y como se puede apreciar en la siguiente carta elaborada con información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía:

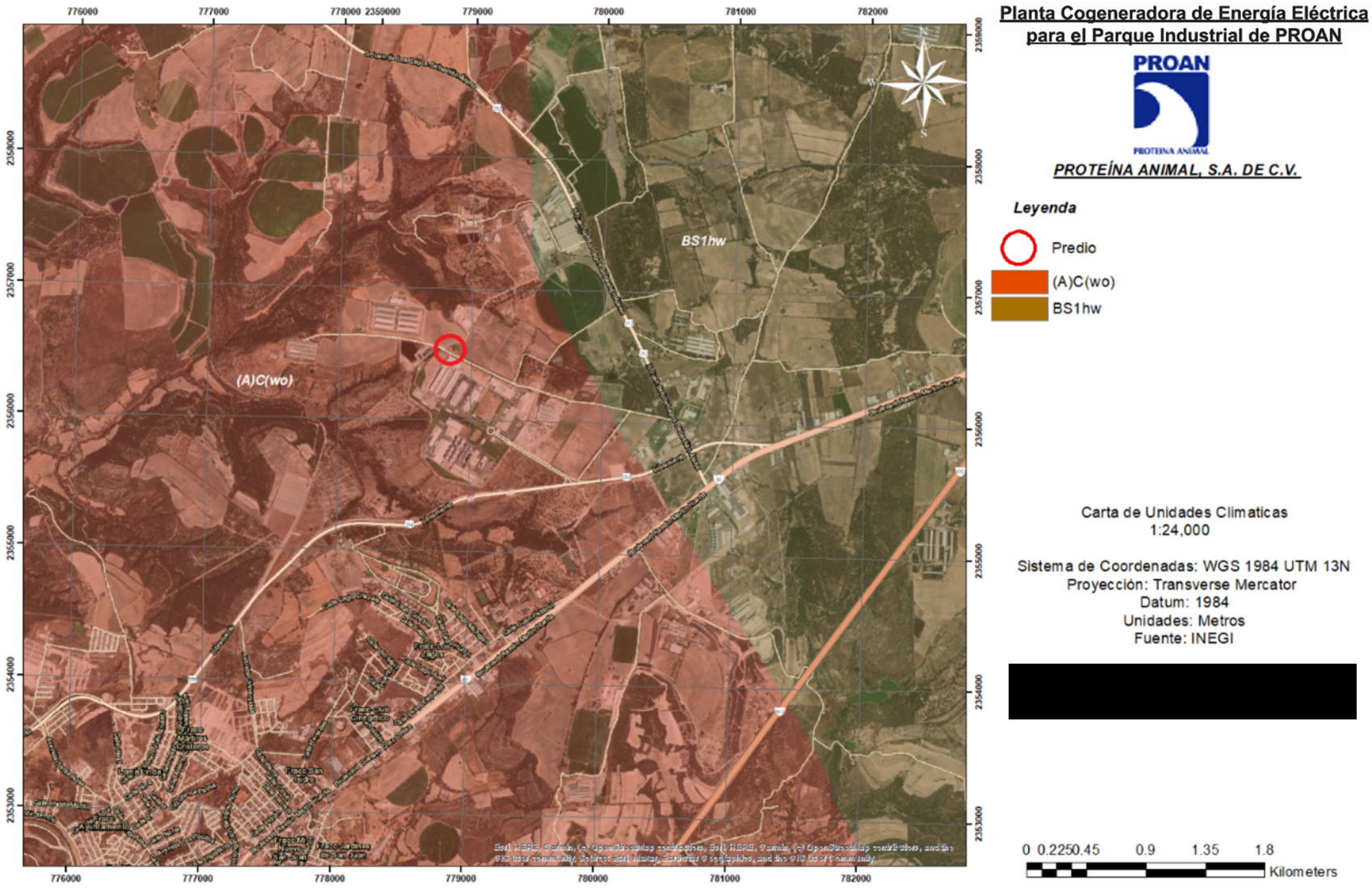


Figura 22. Carta de Unidades Climáticas.

La estación meteorológica más cercana al predio donde pretende llevar a cabo la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, según el Servicio meteorológico nacional es la siguiente: estación 00014367 TLACUITAPAN, localizada aproximadamente a 15 Km en dirección sureste en las coordenadas Latitud: 21°11'53" N, Longitud 102°07'30" W.

La Estación 00014367 reporta una temperatura máxima normal anual de 28.6°C, una temperatura media normal de 17.3 °C y una temperatura mínima de 6.1°C y una precipitación normal anual de 649.2 mm, los meses en lo que se registra una mayor precipitación son: junio y Julio. Las temperaturas más bajas se registran en el mes de enero y la temperatura más alta se presenta en los meses de mayo con 31.2°C.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: JALISCO PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00014367 TLACUITAPAN LATITUD: 21°11'53" N. LONGITUD: 102°07'30" W. ALTURA: 1,800.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	25.6	27.2	28.9	30.4	31.2	31.0	29.4	29.2	28.0	28.1	27.6	26.3	28.6
MAXIMA MENSUAL	28.8	31.2	31.8	33.9	34.9	36.2	45.0	45.8	31.3	32.1	30.0	30.2	
AÑO DE MAXIMA	1996	1996	2003	1998	1998	2004	2004	2004	2004	1997	1998	1995	
MAXIMA DIARIA	31.0	35.0	39.5	38.0	39.5	39.5	49.5	49.5	39.0	35.0	31.5	31.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	31/1996	24/1996	25/2008	20/1998	14/1985	28/2004	23/2004	25/2004	03/2004	05/1997	01/1997	08/1995	
AÑOS CON DATOS	22	24	24	21	20	21	22	24	24	24	18	21	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	13.5	15.0	16.2	18.4	20.0	20.9	20.0	19.7	18.2	17.0	15.2	13.8	17.3
AÑOS CON DATOS	22	23	24	21	20	21	22	24	24	23	18	21	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	1.5	2.8	3.5	6.4	8.9	10.9	10.6	10.3	8.5	6.0	2.8	1.3	6.1
MINIMA MENSUAL	-2.1	-2.5	-0.2	1.7	3.9	2.2	3.9	4.5	3.3	0.9	0.3	-2.6	
AÑO DE MINIMA	2001	1998	2006	1995	1997	2004	1996	2000	1999	2000	2003	1998	
MINIMA DIARIA	-7.0	-7.0	-5.0	1.0	1.0	-2.0	0.0	0.0	0.0	-3.0	-5.0	-6.0	
FECHA MINIMA DIARIA	25/1999	17/1998	26/2003	12/1984	22/1995	06/2007	26/2009	24/2000	19/2006	27/1982	29/1999	01/1995	
AÑOS CON DATOS	22	23	24	21	20	21	22	24	24	23	18	21	
PRECIPITACION													
NORMAL	12.1	6.0	6.5	6.3	23.6	110.0	183.3	154.4	95.8	37.5	7.9	5.8	649.2
MAXIMA MENSUAL	102.7	24.0	74.5	46.5	107.5	296.5	464.5	317.0	210.0	84.5	38.5	27.5	
AÑO DE MAXIMA	2004	2004	2004	1997	2000	2004	1991	2008	2004	1985	1983	1982	
MAXIMA DIARIA	70.0	24.0	23.0	14.0	50.0	55.5	77.0	60.0	63.0	40.0	33.0	13.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	16/2004	13/2004	30/2004	16/1997	21/2000	24/1993	17/1995	28/1997	09/1989	06/1981	26/1982	13/1982	
AÑOS CON DATOS	22	24	24	21	20	22	23	24	24	25	19	21	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	102.8	123.0	180.3	214.4	216.1	184.8	146.6	131.3	115.6	111.7	99.4	91.5	1,717.5
AÑOS CON DATOS	17	21	20	17	16	16	17	19	19	20	15	16	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	1.8	1.2	0.9	1.2	3.5	10.8	16.4	14.4	9.9	4.5	1.2	1.4	67.2
AÑOS CON DATOS	22	24	24	21	20	22	23	24	24	25	19	21	
NIEBLA	5.9	4.9	4.3	4.6	4.7	6.0	4.1	8.9	4.7	2.7	1.2	1.8	53.8
AÑOS CON DATOS	21	23	23	20	20	21	22	22	22	23	17	20	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
AÑOS CON DATOS	21	23	23	20	20	21	22	22	22	23	17	20	
TORMENTA E.	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	0.8	0.5	0.4	0.1	0.2	0.0	2.6
AÑOS CON DATOS	21	23	23	20	20	21	22	22	22	23	17	20	

Figura 23. Datos obtenidos de la estación 000014367 del Servicio Meteorológico Nacional.

Además, se obtuvieron datos de estaciones automáticas por parte de SEMARNAT, CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

La estación automática más cercana al sitio del proyecto es: Estación lagos de moreno, en las coordenadas Latitud (N): 21.34833, Longitud (O): -101.94166 a 1,908 msnm, localizada aproximadamente a 39 Km en dirección suroeste del predio donde se instalará la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN

Cabe mencionar qu se usaron los datos de esta estacion como referecia dado que es la unica cercana al predio que cuenta con reportes diarios.

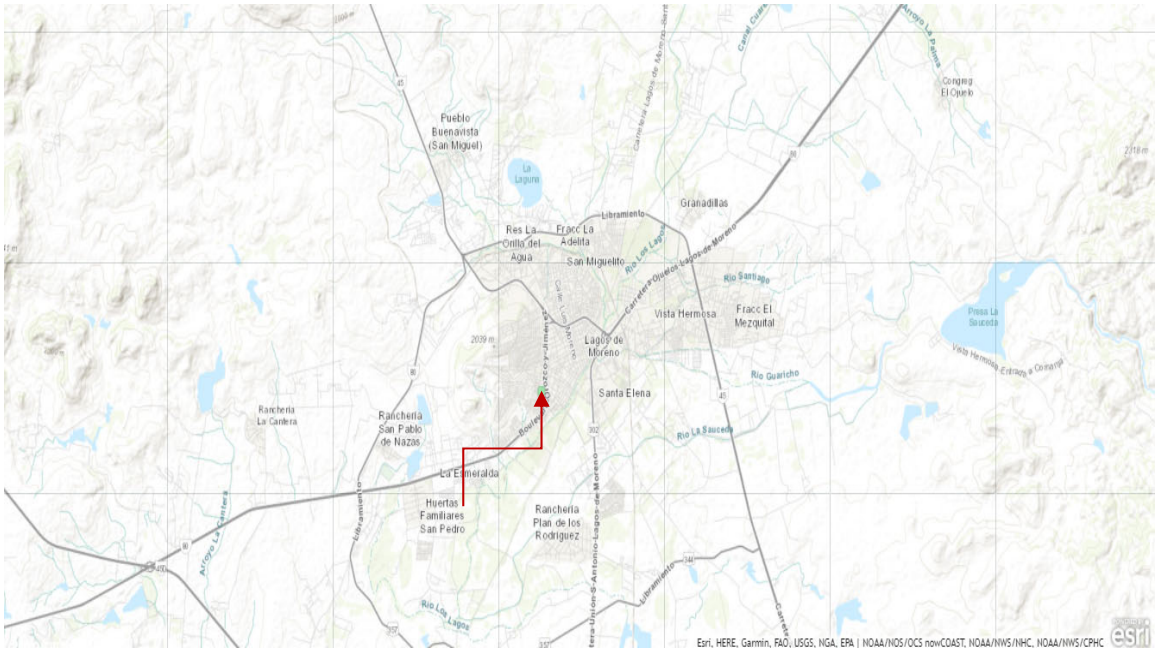


Figura 24. Ubicación de la Estación Meteorológica lagos de moreno.

En promedio dicha estación presenta los siguientes resultados de las últimas 24 horas para el día 13 de octubre de 2025:

Tabla 8. Datos promedio de la estación meteorológica automática lagos de moreno.

Dirección de ráfaga (grados)	150.6137931
Dirección del Viento (grados)	205.9862069
Humedad relativa (%)	59.77941176
Precipitación (mm)	0
Radiación Solar (W/m^2)	546.028169
Rapidez de ráfaga (km/h)	13.90096552
Rapidez de viento (km/h)	6.338482759
Temperatura del aire (°C)	20.43241379
Presión atmosférica (hpa)	812.9434483

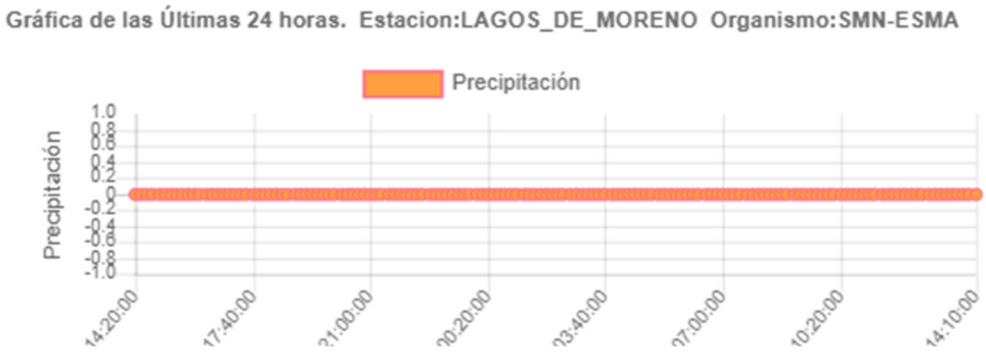


Figura 25. Gráfica de precipitación pluvial.

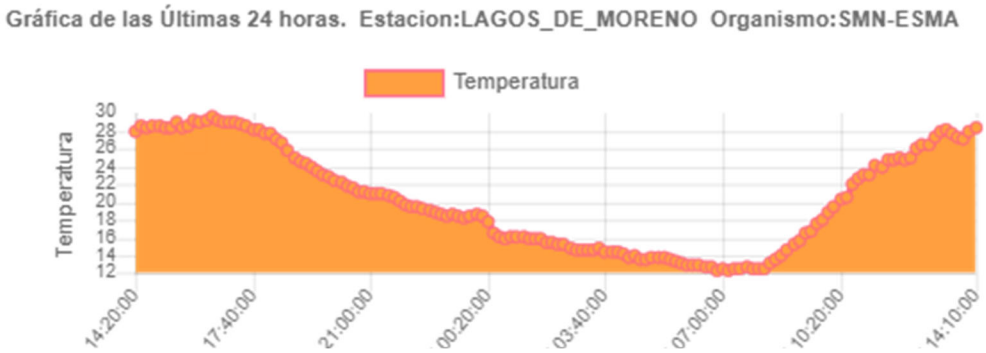


Figura 26. Gráfica de Temperatura.

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos de la estación lagos de moreno, del 13 de octubre de 2025.

Tabla 9. Datos climáticos de la estación automática lagos de moreno.

Servicio Meteorológico Nacional										
Red: SMN-ESMA										
Estación: LAGOS_DE_MORENO										
Estado: Jalisco										
Municipio: Lagos de Moreno										
Latitud (N): 21.34833										
Longitud (O): -101.94166										
Altitud: 1908										
Fecha Local	Fecha UTC	Temperatura del Aire (°C)	Precipitación (mm)	Humedad relativa (%)	Presión Atmosférica (hpa)	Radiación Solar (W/m^2)	Dirección del Viento (grados)	Rapidez de viento (km/h)	Dirección de ráfaga (grados)	Rapidez de ráfaga (km/h)
13/10/2025 14:00	13/10/2025 19:00	27.9	0	22	813	921	346	6.84	76	12.96
13/10/2025 13:50	13/10/2025 18:50	27.1	0	21	813.2	923	352	9.72	57	18

13/10/2025 13:40	13/10/2025 18:40	27.4	0	21	813.3	923	349	9.72	41	17.28
13/10/2025 13:30	13/10/2025 18:30	27.7	0	21	813.5	916	292	9.36	52	20.88
13/10/2025 13:20	13/10/2025 18:20	28.2	0	21	813.7	905	274	6.84	80	18
13/10/2025 13:10	13/10/2025 18:10	27.9	0	23	813.9	908	274	7.56	16	15.12
13/10/2025 13:00	13/10/2025 18:00	27.4	0	25	813.9	892	271	4.68	92	13.32
13/10/2025 12:50	13/10/2025 17:50	26.4	0	33	814	875	238	5.76	309	16.2
13/10/2025 12:40	13/10/2025 17:40	26.5	0	35	814.1	858	114	5.76	317	17.64

13/10/2025 12:30	13/10/2025 17:30	26	0	34	814.2	847	318	6.48	107	14.04
13/10/2025 12:20	13/10/2025 17:20	25	0	36	814.3	836	360	7.2	56	13.32
13/10/2025 12:10	13/10/2025 17:10	24.8	0	36	814.5	811	7	6.84	158	14.04
13/10/2025 12:00	13/10/2025 17:00	25.1	0	39	814.6	788	341	6.48	77	14.04
13/10/2025 11:50	13/10/2025 16:50	24.7	0	39	814.7	766	30	5.76	129	10.8
13/10/2025 11:40	13/10/2025 16:40	24.7	0	38	814.7	743	27	4.68	192	11.52
13/10/2025 11:30	13/10/2025 16:30	23.9	0	41	814.8	717	43	4.68	167	9.72

13/10/2025 11:20	13/10/2025 16:20	24.2	0	40	814.9	691	1	4.68	199	11.88
13/10/2025 11:10	13/10/2025 16:10	23.1	0	42	814.9	660	59	4.32	113	7.92
13/10/2025 11:00	13/10/2025 16:00	23	0	42	814.9	629	26	3.96	219	9
13/10/2025 10:50	13/10/2025 15:50	22.7	0	45	814.9	594	346	3.6	75	7.56
13/10/2025 10:40	13/10/2025 15:40	22	0	48	814.9	441	11	3.6	119	7.56
13/10/2025 10:30	13/10/2025 15:30	20.6	0	55	814.8	522	86	3.96	224	8.28
13/10/2025 10:20	13/10/2025 15:20	20.3	0	58	814.8	484	30	4.68	117	7.92

13/10/2025 10:10	13/10/2025 15:10	19.4	0	61	814.7	446	24	5.4	77	11.16
13/10/2025 10:00	13/10/2025 15:00	18.8	0	62	814.6	404	360	3.96	39	8.64
13/10/2025 09:50	13/10/2025 14:50	18	0	66	814.6	359	2	5.76	58	9.36
13/10/2025 09:40	13/10/2025 14:40	17.7	0	67	814.5	320	358	5.76	38	9.36
13/10/2025 09:30	13/10/2025 14:30	16.8	0	71	814.3	278	355	7.2	44	12.24
13/10/2025 09:20	13/10/2025 14:20	16.6	0	74	814.3	246	357	6.84	40	13.68
13/10/2025 09:10	13/10/2025 14:10	15.7	0	79	814.2	203	360	8.28	40	14.04

13/10/2025 09:00	13/10/2025 14:00	15.3	0	86	814	164	353	8.28	35	14.4
13/10/2025 08:50	13/10/2025 13:50	14.7	0	94	813.8	127	345	10.44	15	15.48
13/10/2025 08:40	13/10/2025 13:40	14.1	0	100	813.7	97	340	10.44	8	15.48
13/10/2025 08:30	13/10/2025 13:30	13.6	0	100	813.6	61	349	9.72	20	16.92
13/10/2025 08:20	13/10/2025 13:20	13.1	0	100	813.5	30	347	10.8	21	16.92
13/10/2025 08:10	13/10/2025 13:10	12.6	0		813.4	6	357	6.84	38	11.88
13/10/2025 08:00	13/10/2025 13:00	12.6	0		813.4	0	354	7.92	37	14.4

13/10/2025 07:50	13/10/2025 12:50	12.6	0		813.3		9	7.92	43	12.24
13/10/2025 07:40	13/10/2025 12:40	12.8	0		813.2		9	7.56	54	12.96
13/10/2025 07:30	13/10/2025 12:30	12.6	0		813.1		357	7.92	36	13.32
13/10/2025 07:20	13/10/2025 12:20	12.6	0		813.1		357	9	34	14.4
13/10/2025 07:10	13/10/2025 12:10	12.4	0		813.1		358	8.64	29	13.32
13/10/2025 07:00	13/10/2025 12:00	12.5	0		813		5	8.28	45	17.64
13/10/2025 06:50	13/10/2025 11:50	12.4	0		813		359	7.56	46	15.84

13/10/2025 06:40	13/10/2025 11:40	12.8	0	100	812.9		346	9	22	15.84
13/10/2025 06:30	13/10/2025 11:30	12.8	0	100	812.8		350	8.64	23	12.24
13/10/2025 06:20	13/10/2025 11:20	13	0	100	812.8		356	7.56	16	10.08
13/10/2025 06:10	13/10/2025 11:10	13	0	100	812.7		351	6.48	25	9
13/10/2025 06:00	13/10/2025 11:00	12.9	0	100	812.8		344	6.84	10	10.8
13/10/2025 05:50	13/10/2025 10:50	13.1	0	100	812.8		355	6.12	32	10.44
13/10/2025 05:40	13/10/2025 10:40	13.4	0	100	812.8		346	7.2	20	12.6

13/10/2025 05:30	13/10/2025 10:30	13.6	0	100	812.8		359	6.48	30	10.8
13/10/2025 05:20	13/10/2025 10:20	13.7	0	100	812.8		359	5.76	36	9
13/10/2025 05:10	13/10/2025 10:10	13.8	0	100	812.8		349	6.48	22	11.16
13/10/2025 05:00	13/10/2025 10:00	13.7	0	100	812.8		21	3.96	57	8.64
13/10/2025 04:50	13/10/2025 09:50	13.5	0	100	812.8		0	0	0	0
13/10/2025 04:40	13/10/2025 09:40	13.6	0	100	812.8		18	2.88	114	6.84
13/10/2025 04:30	13/10/2025 09:30	13.9	0	100	813		286	2.52	19	4.32

13/10/2025 04:20	13/10/2025 09:20	13.8	0	100	813.1		354	2.88	65	5.76
13/10/2025 04:10	13/10/2025 09:10	14.3	0	100	813.2		102	3.24	151	6.48
13/10/2025 04:00	13/10/2025 09:00	14.5	0	100	813.1		0	0	0	0
13/10/2025 03:50	13/10/2025 08:50	14.4	0	100	813.2		0	0	0	0
13/10/2025 03:40	13/10/2025 08:40	14.5	0	100	813.2		0	0	0	0
13/10/2025 03:30	13/10/2025 08:30	14.8	0	99	813.2		167	3.24	184	4.68
13/10/2025 03:20	13/10/2025 08:20	14.7	0	100	813.3		0	0	0	0

13/10/2025 03:10	13/10/2025 08:10	14.7	0	100	813.4		202	2.52	28	4.68
13/10/2025 03:00	13/10/2025 08:00	14.6	0	100	813.5		169	2.16	227	3.96
13/10/2025 02:50	13/10/2025 07:50	14.7	0	100	813.5		123	2.16	334	3.96
13/10/2025 02:40	13/10/2025 07:40	14.9	0	96	813.5		76	3.24	137	5.04
13/10/2025 02:30	13/10/2025 07:30	15.3	0	92	813.5		110	2.16	301	4.68
13/10/2025 02:20	13/10/2025 07:20	15.3	0	89	813.6		46	2.52	100	5.76
13/10/2025 02:10	13/10/2025 07:10	15.4	0	90	813.6		25	2.52	88	5.76

13/10/2025 02:00	13/10/2025 07:00	15.4	0	89	813.6		0	0	0	0
13/10/2025 01:50	13/10/2025 06:50	15.9	0	83	813.5		104	2.16	140	5.76
13/10/2025 01:40	13/10/2025 06:40	15.9	0	85	813.6		0	0	0	0
13/10/2025 01:30	13/10/2025 06:30	15.9	0	82	813.6		0	0	0	0
13/10/2025 01:20	13/10/2025 06:20	16.1	0	80	813.7		101	2.16	151	4.32
13/10/2025 01:10	13/10/2025 06:10	16.2	0	80	813.6		0	0	0	0
13/10/2025 01:00	13/10/2025 06:00	16.2	0	81	813.6		0	0	0	0

13/10/2025 00:50	13/10/2025 05:50	16	0	81	813.6		271	1.8	33	3.96
13/10/2025 00:40	13/10/2025 05:40	16.2	0	77	813.6		28	3.24	143	6.84
13/10/2025 00:30	13/10/2025 05:30	16.6	0	73	813.5		114	2.52	182	5.76
13/10/2025 00:20	13/10/2025 05:20	17.8	0	66	813.5		189	5.4	286	14.04
13/10/2025 00:10	13/10/2025 05:10	18.4	0	62	813.4		202	5.76	298	13.32
13/10/2025 00:00	13/10/2025 05:00	18.6	0	61	813.4		226	6.12	28	15.48
24/10/2022 23:50	13/10/2025 04:50	18.5	0	61	813.4		245	9.72	325	19.8

24/10/2022 23:40	13/10/2025 04:40	18.3	0	62	813.4		255	8.28	324	19.8
24/10/2022 23:30	13/10/2025 04:30	18.5	0	61	813.4		260	9	312	18.72
24/10/2022 23:20	13/10/2025 04:20	18.6	0	61	813.4		252	9.36	345	19.44
24/10/2022 23:10	13/10/2025 04:10	18.5	0	62	813.3		242	7.2	324	16.56
24/10/2022 23:00	13/10/2025 04:00	18.6	0	62	813.3		236	5.76	355	11.88
24/10/2022 22:50	13/10/2025 03:50	18.8	0	61	813.2		236	5.76	11	12.96
24/10/2022 22:40	13/10/2025 03:40	19	0	60	813.2		240	6.12	30	12.6

24/10/2022 22:30	13/10/2025 03:30	19.2	0	59	813.1		230	6.48	356	14.76
24/10/2022 22:20	13/10/2025 03:20	19.4	0	59	813.1		223	5.76	313	12.96
24/10/2022 22:10	13/10/2025 03:10	19.5	0	58	813		220	5.4	359	14.76
24/10/2022 22:00	13/10/2025 03:00	19.7	0	57	812.9		220	4.32	352	10.8
24/10/2022 21:50	13/10/2025 02:50	20.1	0	55	812.9		210	5.4	300	10.8
24/10/2022 21:40	13/10/2025 02:40	20.5	0	54	812.7		228	7.2	350	14.04
24/10/2022 21:30	13/10/2025 02:30	20.7	0	53	812.7		235	5.4	52	15.12

24/10/2022 21:20	13/10/2025 02:20	20.9	0	52	812.5		240	6.12	46	14.04
24/10/2022 21:10	13/10/2025 02:10	21	0	52	812.4		235	5.04	336	15.12
24/10/2022 21:00	13/10/2025 02:00	21	0	52	812.3		236	5.04	18	12.24
24/10/2022 20:50	13/10/2025 01:50	21.1	0	52	812.2		220	4.68	24	11.52
24/10/2022 20:40	13/10/2025 01:40	21.3	0	52	812.2		236	4.68	352	11.52
24/10/2022 20:30	13/10/2025 01:30	21.6	0	50	812		234	5.04	337	10.8
24/10/2022 20:20	13/10/2025 01:20	21.8	0	50	811.9		222	3.96	335	11.16

24/10/2022 20:10	13/10/2025 01:10	22.2	0	50	811.8		217	5.04	332	10.08
24/10/2022 20:00	13/10/2025 01:00	22.4	0	49	811.8		219	3.24	359	9
24/10/2022 19:50	13/10/2025 00:50	22.8	0	47	811.7		208	3.6	42	13.32
24/10/2022 19:40	13/10/2025 00:40	23.2	0	46	811.6		227	6.12	318	14.4
24/10/2022 19:30	13/10/2025 00:30	23.6	0	44	811.5	3	232	4.32	37	13.68
24/10/2022 19:20	13/10/2025 00:20	23.9	0	43	811.4	9	232	6.84	329	18.72
24/10/2022 19:10	13/10/2025 00:10	24.3	0	44	811.3	16	228	6.84	352	14.76

24/10/2022 19:00	13/10/2025 00:00	24.6	0	42	811.2	21	224	8.28	289	19.8
24/10/2022 18:50	24/10/2022 23:50	25	0	40	811.2	31	238	9.36	343	24.12
24/10/2022 18:40	24/10/2022 23:40	25.9	0	36	811.1	138	234	11.16	316	28.8
24/10/2022 18:30	24/10/2022 23:30	26.8	0	35	811.1	153	235	9	333	24.48
24/10/2022 18:20	24/10/2022 23:20	27.1	0	34	811.1	224	213	9	27	20.88
24/10/2022 18:10	24/10/2022 23:10	27.7	0	31	811.1	260	228	8.28	338	21.24
24/10/2022 18:00	24/10/2022 23:00	27.8	0	32	811.1	298	223	11.16	14	24.48

24/10/2022 17:50	24/10/2022 22:50	28.1	0	31	811	377	253	11.16	325	22.68
24/10/2022 17:40	24/10/2022 22:40	28.2	0	31	811	418	253	11.52	339	25.92
24/10/2022 17:30	24/10/2022 22:30	28.7	0	30	811	447	234	11.16	340	27.72
24/10/2022 17:20	24/10/2022 22:20	28.8	0	28	810.9	488	231	12.96	292	25.92
24/10/2022 17:10	24/10/2022 22:10	29	0	28	810.9	521	246	11.16	1	22.68
24/10/2022 17:00	24/10/2022 22:00	29.1	0	29	810.9	515	225	9	355	22.68
24/10/2022 16:50	24/10/2022 21:50	29.1	0	28	811	599	233	12.24	20	29.88

24/10/2022 16:40	24/10/2022 21:40	29.3	0	28	811	624	234	10.8	321	24.84
24/10/2022 16:30	24/10/2022 21:30	29.6	0	29	811	666	242	8.28	22	24.48
24/10/2022 16:20	24/10/2022 21:20	29.2	0	29	811.1	690	216	10.8	348	29.16
24/10/2022 16:10	24/10/2022 21:10	29	0	30	811.1	719	234	9	5	19.08
24/10/2022 16:00	24/10/2022 21:00	29.3	0	29	811.2	677	205	8.64	36	28.44
24/10/2022 15:50	24/10/2022 20:50	28.6	0	31	811.3	769	186	12.24	279	28.44
24/10/2022 15:40	24/10/2022 20:40	28.4	0	31	811.3	793	176	10.8	293	26.28

24/10/2022 15:30	24/10/2022 20:30	29.1	0	32	811.4	815	198	8.64	354	27.36
24/10/2022 15:20	24/10/2022 20:20	28.3	0	33	811.5	840	201	12.24	278	31.32
24/10/2022 15:10	24/10/2022 20:10	28.4	0	34	811.6	861	191	10.44	251	30.6
24/10/2022 15:00	24/10/2022 20:00	28.5	0	35	811.8	871	196	8.28	319	30.24
24/10/2022 14:50	24/10/2022 19:50	28.5	0	35	812	885	205	8.64	318	22.68
24/10/2022 14:40	24/10/2022 19:40	28.3	0	37	812.2	901	196	10.08	284	21.6
24/10/2022 14:30	24/10/2022 19:30	28.7	0	36	812.4	924	245	7.56	56	19.8

24/10/2022 14:20	24/10/2022 19:20	28	0	38	812.6	952	192	9	337	23.4
24/10/2022 14:10	24/10/2022 19:10	27.7	0	39	812.8	923	196	9.72	269	23.4
24/10/2022 14:00	24/10/2022 19:00	27.5	0	40	812.9	949	208	9.36	321	25.2

El clima del municipio es semiseco con invierno, otoño y primavera secos, y semicálido con invierno benigno. La temperatura media anual es de 19.1°C., y tiene una precipitación media anual de 715.2 milímetros con régimen de lluvia en los meses de junio y julio. Los vientos dominantes son de dirección oeste. El promedio de días con heladas al año es de 19.

a. Geología y geomorfología

Litología:

De acuerdo con los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía carta F13D39, el tipo de roca que presenta el predio corresponde a: Sedimentos Caliza – limolita, de la era cenozoico, sistema Neógeno.

A continuación, se muestran la carta con la información mencionada:

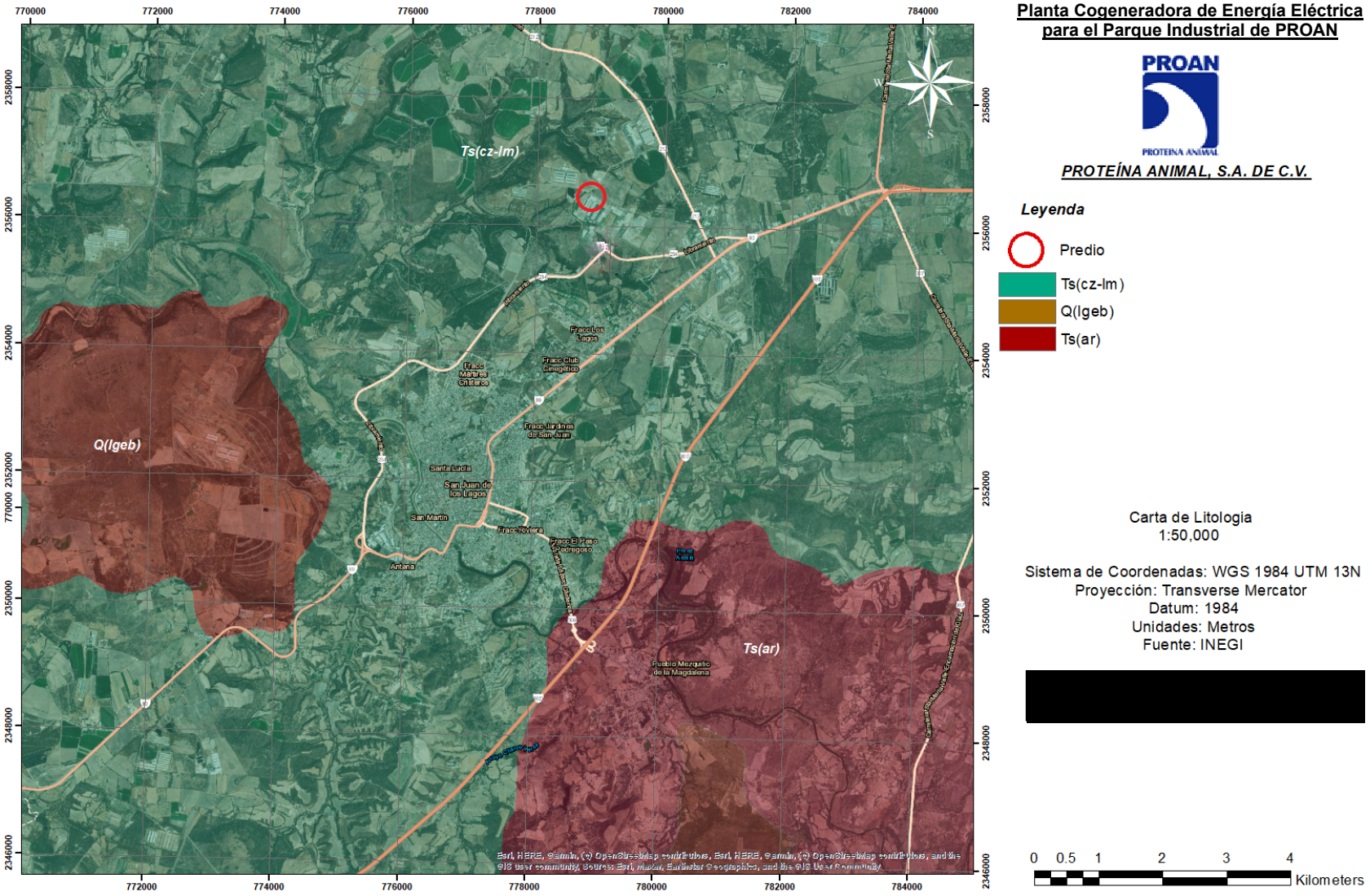


Figura 27. Carta de Litología.

Los Sedimentos cuaternarios Recientes, se trata de depósitos aluviales y de terrazas holocénicos constituidos de arenas, limos y arcillas. Se presentan principalmente en las riberas de los grandes ríos de la llanura oriental.

En cuanto a las rocas sedimentarias se clasifican según su origen, entre esta clasificación se encuentran:

Las rocas dietríticas, o fragmentarias, las cuales se componen de partículas minerales producidas por la desintegración mecánica de otras rocas y transportadas, son deterioro químico gracias al agua. Son acarreadas hasta masas mayores de agua, donde se depositan en capas. Algunos tipos de rocas de este tipo son: lutitas y areniscas, siendo las areniscas, uno de los tipos de roca que se encuentran al oriente y poniente de la cabecera municipal.

Las areniscas son rocas sedimentarias detríticas, compuestas por partículas cuyo tamaño está comprendido entre 2 y 1/16 mm, estas partículas son mayoritariamente minerales resistentes a la meteorización y fragmentos de rocas, cuando no están cementadas se denominan arenas. Se reconocen fácilmente, porque su aspecto es el de una arena de playa cuyos granos están cementados, su tacto es áspero, su color es muy variable en función de la naturaleza de los granos del cemento y del ambiente sedimentario donde se originaron. Las arenas que dan lugar a su cementación, pueden proceder y acumularse en numerosos ambientes sedimentarios; abanicos aluviales, ríos, zonas de litorales, fondos marinos, desiertos, etc. Los principales agentes de transporte de los granos de arena son el agua, el viento y los movimientos en masa por gravedad en ambientes subaéreos o subacuosos

El otro tipo de roca es del tipo conglomerado, la cual, al igual que la arenisca, son rocas sedimentarias detríticas, están compuestas por cantos redondeados de tamaño superior a 2mm (rudita), si lo cantos son angulosos se denominan brechas. En estas rocas se pueden distinguir las siguientes partes: la trama (cantos mayores a 2mm) que forma el armazón; la matriz (arenas y/o arcillas) que rellenan los huecos existentes entre los cantos de la trampa y el cemento que une los distintos fragmentos entre sí. Si los cantos no están cementados (ya sean angulosos o redondeados) se consideran sedimentos y son conocidos como gravas (ruditas no cementadas)

Los cantos pueden proceder de la erosión de cualquier tipo de roca. Se dice que un conglomerado es poligénico cuando los cantos proceden de la erosión de distintas rocas madres, como normalmente suele ocurrir y monogénico, si todos proceden de la misma roca.

Su formación implica un intenso proceso de transporte y erosión por el agua que redondea los fragmentos de las rocas y su posterior acumulación (sedimentación). Los principales medios sedimentarios donde se originan los conglomerados son: los cauces existentes en los abanicos aluviales formados por torrentes, los cauces de ramblas, ríos y las proximidades de las rompientes olas en zonas litorales.



Figura 28: Geología para el Estado de Jalisco.

Características geomorfológicas y de relieve.

El área del proyecto se encuentra en una zona de lomerío, presentando una ligera pendiente con dirección este, tal y como se puede apreciar en la carta que se muestra a continuación.

Para el Estado de Jalisco, la mayor elevación es de 2,800 m.s.n.m. y se ubica en la Sierra San Isidro. La mayor depresión se encuentra en el Río Verde, al Sur de Teocaltiche, Jalisco, la cual tiene una elevación de 1,650 m.s.n.m.

En el Estado de Jalisco las estructuras del relieve que se presentan son las siguientes:

- Montañas graníticas.
- Planicie pedemontana granítica.
- Montañas graníticas mixtas.
- Cuencas sedimentarias.
- Montañas de plegamiento de rocas sedimentarias marinas.
- Volcanes y conos cineríticos básicos (basálticos)
- Serranías volcánicas piroclasticas básicas.
- Montaña volcánica ácida moderna
- Relieves mesetiformes basálticos.
- Bloques del plateau volcánico.
- Montaña de bloques basálticos.
- Montaña mixta de bloques.
- Planicie pedemontana piroclástica.
- Montaña riolíticas.
- Volcán riolítico.
- Llanura aluvial litoral.
- Llanuras y serranías de calizas y toba.
- Montaña dacítica.
- Macizo antiguo de la Mesa Central.

En el Estado de Jalisco las principales estructuras geológicas son: aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chapala.

El municipio está formado por derivaciones de la Sierra Madre Occidental. Puede dividirse, de acuerdo a la altura en cuatro zonas. La mayor parte comprende alturas menores de 1,800 metros, donde se encuentra ubicada la cabecera municipal. La parte comprendida entre el norte y oeste está formada por alturas que van de 1 800 a 2 000 metros; y el noroeste comprende dos zonas: una formada por alturas entre 2 000 y 2 200 metros, y otra de más de 2 200 metros sobre el nivel del mar. Casi la mitad de la superficie municipal está conformada por zonas semiplanas (46%) que se encuentran al noreste del municipio; la parte restante, se divide en zonas planas (38%) que existen en todo el municipio, especialmente al este; y zonas accidentadas (16%) que se localizan al noroeste de la cabecera municipal.

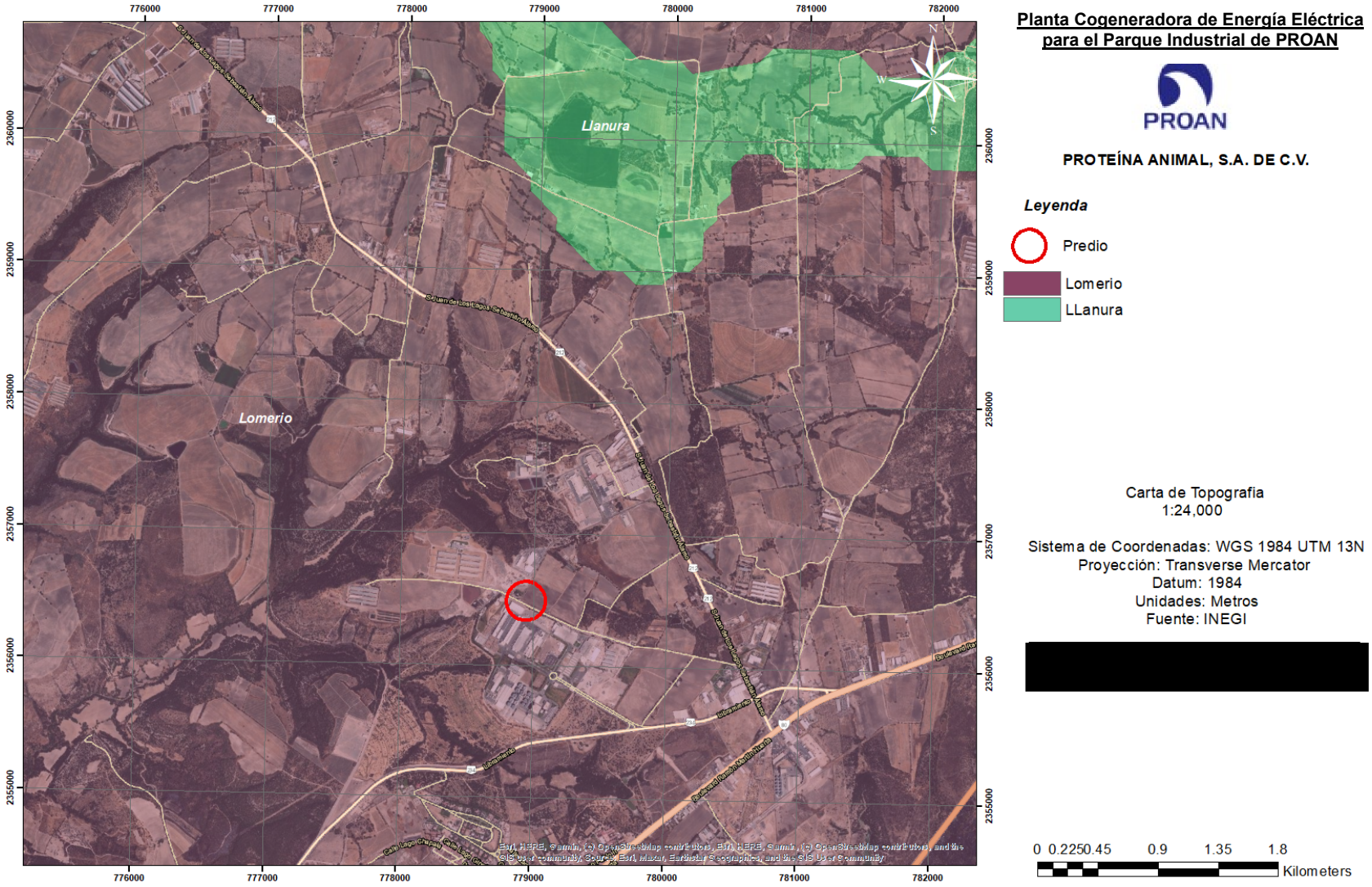


Figura 29: Carta Topográfica 1:24,000.

Fisiografía

El estado de Jalisco participa simultáneamente en 4 de las provincias fisiográficas de la Eje Neovolcánico, Mesa Central, Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur.

La provincia del eje neovolcanico se localiza en la parte Central y Sur de la entidad; ocupando una superficie que alcanza el 49.91% del territorio. El paisaje es típicamente volcánico y geomorfológicamente presenta contrastes entre los cerros y mesetas situados entre los 2 000 y los 3 000 msnm, y los valles que se ubican entre 1 800 y 1 900 metros de altitud.

La ubicación del proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, pertenece a la Provincia fisiográfica conocida como Eje Neovolcánico, a nivel de subprovincia fisiográfica pertenece a Sierras y Llanuras de Querétaro e Hidalgo. De esto resulta una serie de relieves de origen volcánico, como es el caso de la sierra de laderas tendidas al norte, con rangos de altura sobre el nivel del mar entre los 1,940m y 2,190m, un gran llano al noroeste con una cota de 1,900 msnm, lomeríos de colinas redondeadas con cañadas y lomerío suave volcánico, asociadas a sierras complejas al sur, con cotas entre 1,930 m y 2,040 m y en los casos de las mayores alturas el Cerro Gordo con 2,280 m y parte de una sierra compleja al norte de San Miguel Arcángel con 2,430 msnm.

El predio donde se ubicará el proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, tal y como se puede apreciar en la siguiente carta, la cual se elaboró con información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A continuación, se muestra la carta de Fisiografía en la que se puede constatar la información mencionando.

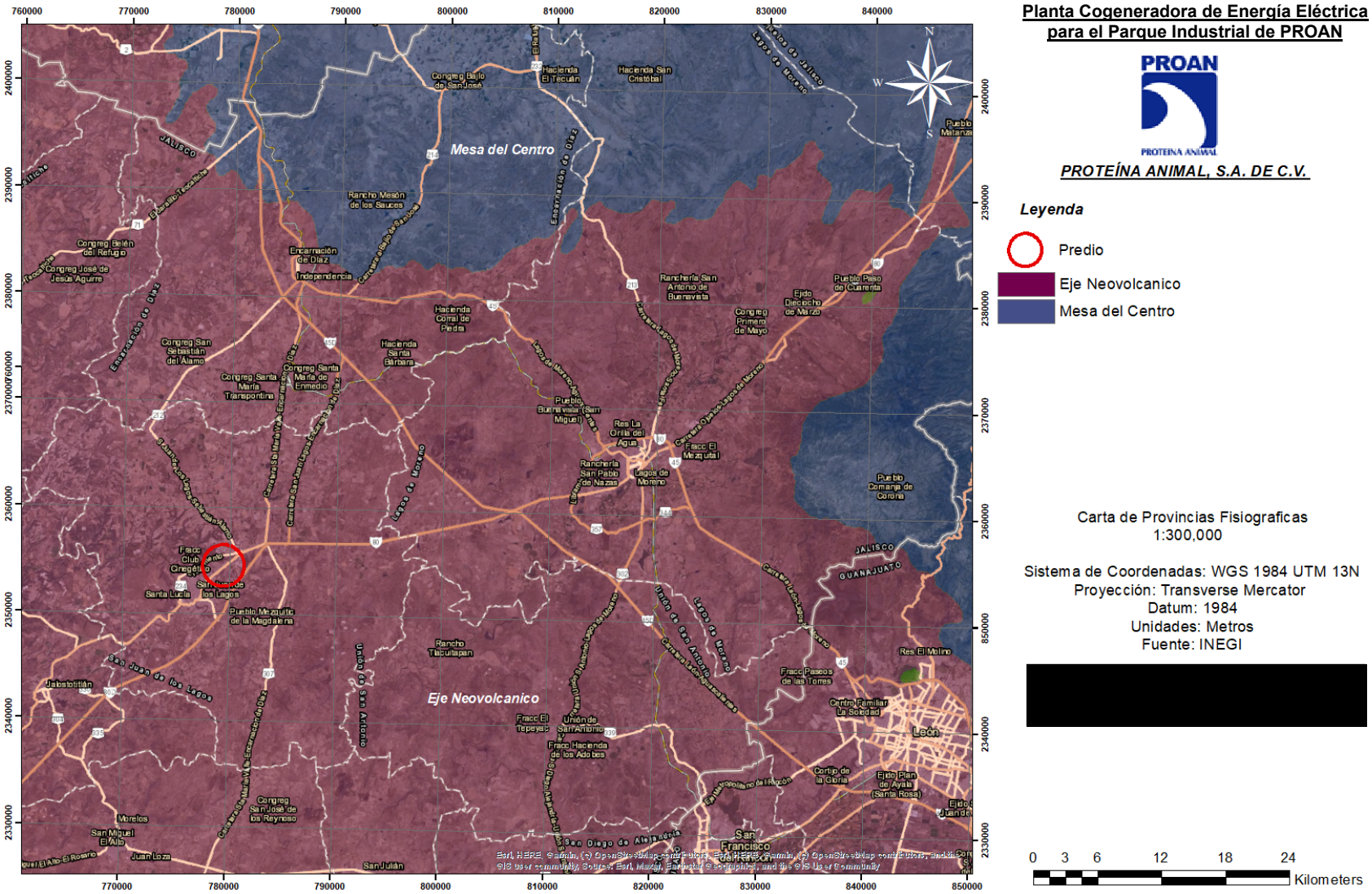


Figura 30: Carta de Provincias Fisiográficas.

Presencia de Fallas y Fracturamientos

El estado de Jalisco se encuentra en el occidente de México por lo que puede considerarse como la puerta del Pacífico con respecto a las comunicaciones del centro de la República Mexicana con el oeste y noroeste del país y con los países de la Cuenca del Pacífico.

Limita al Norte con los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Durango y Nayarit; al sur con los estados de Colima y Michoacán; al este con San Luis Potosí, Guanajuato y Michoacán y al oeste con el océano Pacífico.

Jalisco se extiende desde los 18º 55'06'' hasta los 22º46'24'' de latitud N y desde los101º30'54'' hasta los 105º41'20'' de longitud W; es decir que su eje longitudinal tiene una distancia de 428 km. y su eje transversal de 464 km. aproximadamente. De acuerdo a su posición geográfica astronómica el Estado se encuentra inmerso en la zona tropical del hemisferio N del planeta, sobre el margen oriental del océano Pacífico y a una distancia del Golfo de México de 780 km. y de las influencias del Atlántico.

Uno de los principales atributos naturales del Estado lo constituye el hecho de ser una zona de traslapamiento de tres grandes provincias fisiográficas del territorio mexicano; Jalisco es la zona de contacto entre la Sierra Madre Occidental y el Sistema Neovolcánico o Eje Neovolcánico, entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur y entre esta última y el Sistema Neovolcánico. De allí la gran variedad de aspectos litológicos, geológicos y morfológicos que presenta el territorio jalisciense, así como gran variedad de paisajes naturales.

El relieve de Jalisco se caracteriza por el predominio de las montañas y la ausencia total de extensas llanuras. Desde el punto de vista de las estructuras del relieve en Jalisco predomina el estilo tectónico de "relieve de bloques", en contraposición al estado de Michoacán donde sobresale el relieve volcánico joven sin grandes alteraciones tectónicas.

I. El Norte del Estado es el dominio de los grandes bloques del "plateau riolítico" de la Sierra Madre Occidental, dispuestos longitudinalmente y separados por profundos valles de vertientes abruptas.
II. El sur es la región de los macizos plutónicos que forman la estructura de la Sierra Madre del Sur.

III. El oeste también es la región de los macizos plutónicos cuyos bloques conforman el sistema de la Sierra de Cacoma y de Perote, pero a diferencia de la anterior se desarrolla aquí un extenso piedemonte cuando la montaña no se aproxima al litoral del Pacífico.
IV. El este es el dominio de los altiplanos formados por las mesetas de los bloques elevados del "plateau riolítico" y de las llanuras aluviales formadas a expensas de la cuenca sedimentaria del río Verde.

En cuanto a fallas geológicas, la falla más cercana al proyecto, se encuentra a una distancia de 8.3 y 20 km hacia el noreste. Por lo que no se considera que representen riesgo alguno, además de que, en la visita de campo, no se detectó alguna deformación o hundimiento en el suelo, sin embargo, debido a que este tipo de fenómenos (fallas, fracturas y grietas) son impredecibles no se puede asegurar que no aparezcan o cambien su trayectoria en el futuro.

A continuación, se muestra la carta donde se puede apreciar la información mencionada:

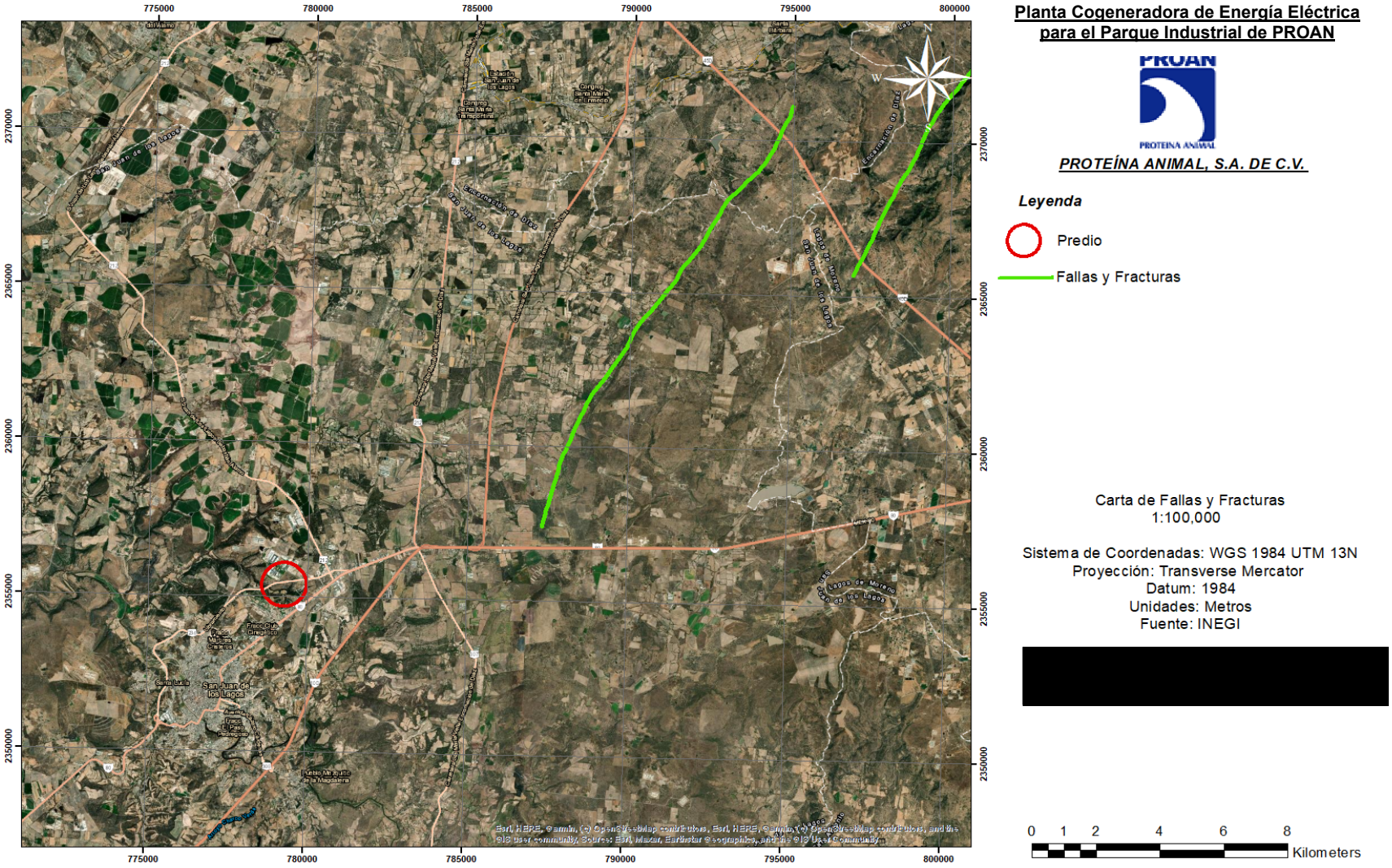


Figura 31: Carta de Fallas y Fracturas.

Susceptibilidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El Municipio de San Juan de los Lagos se encuentra en la región sísmica B (peligro intermedio) de la Región Sísmica. En caso de los sismos; es entendido que se trata de fenómenos perturbadores no controlables total o parcialmente.

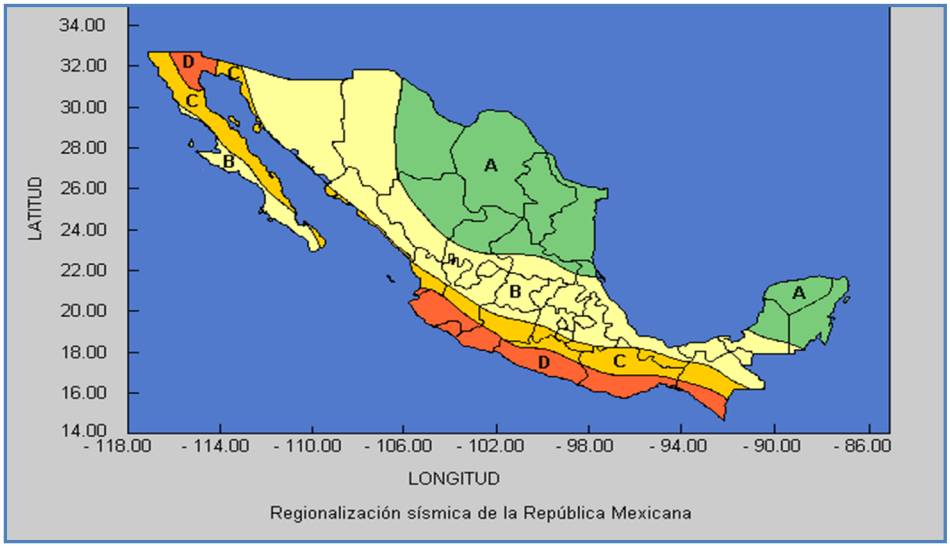


Figura 32: Zonificación sísmica de la República Mexicana.

El Servicio Sismológico Nacional dentro de su historial presenta datos desde 1990 hasta la fecha en un radio de 10 kilómetros del predio donde se ubicará el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, NO se detectaron eventos de sismos cercanos.

En la zona donde se pretende desarrollar el proyecto no se presenta vulcanismo, considerando que es el fenómeno que se produce cuando el material fundido del interior de la tierra sale a la superficie a través de grietas, fisuras y orificios.

a) Suelos

El suelo es el recurso natural que soporta la biodiversidad y las actividades socioeconómicas de la Tierra. Su formación se basa en procesos de meteorización, degradación y acción microbiana de las rocas y materia orgánica extraordinariamente lentos que dependen de factores diversos. Son sistemas complejos que interactúan con el desarrollo de las entidades vivas y favorecen o limitan el desarrollo de plantas y animales; su pérdida o erosión disminuyen la cantidad y calidad de recursos naturales que pueden ser aprovechados.

Tal y como se muestra en la siguiente carta con información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, carta F13D39, los tipos de suelo presente en el predio donde se encuentra se instalará el Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN son: Feozem Haplico.

Feozem.- del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de las Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca a alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en

muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego.

Háplico: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertostipos de suelo. Unidades de suelo: Castañozem, Chernozem, Feozem, Xerosol y Yermosol.

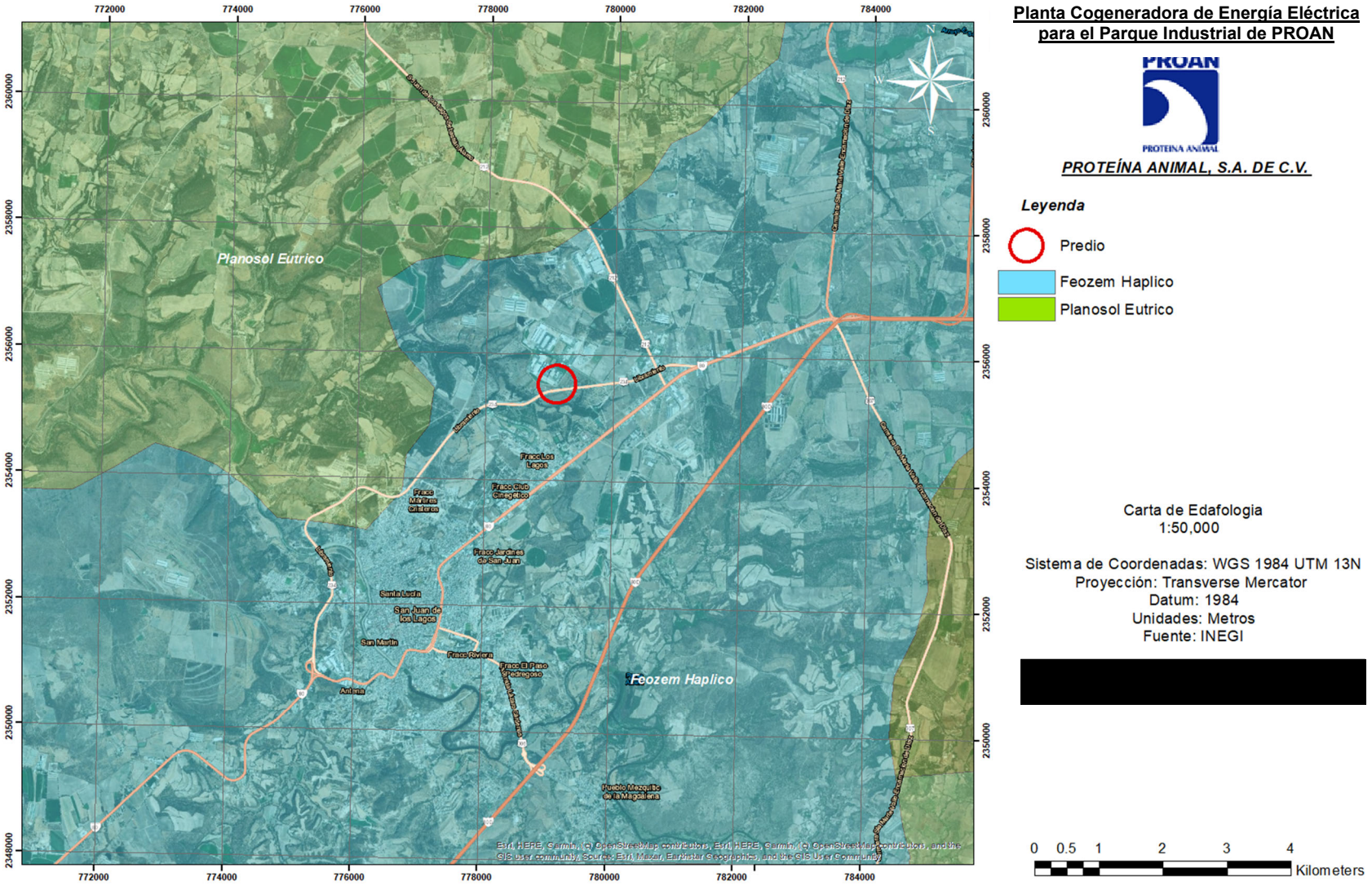


Figura 33: Carta de Edafología.

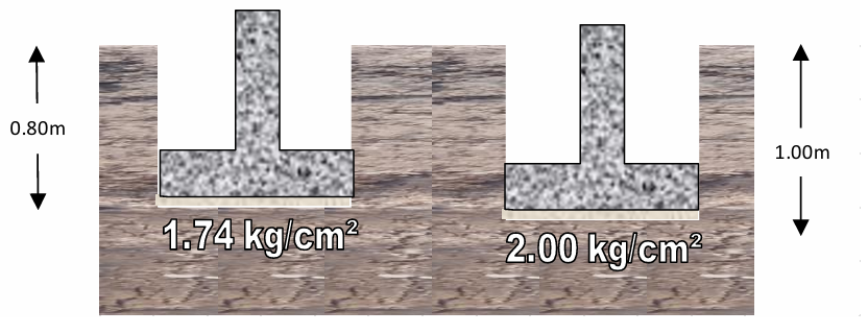
Según el Estudio de Mecánica de Suelo elaborado por Instrucción en la Ingeniería, se tienen los siguientes resultados.

Dadas las condiciones de número de golpes obtenidos y estratigrafía que prevalecen en el sitio de estudio y tomando en cuenta el tipo de proyecto concluimos: Solo se hinco a una profundidad de 2m al obtener más de 50 golpes.

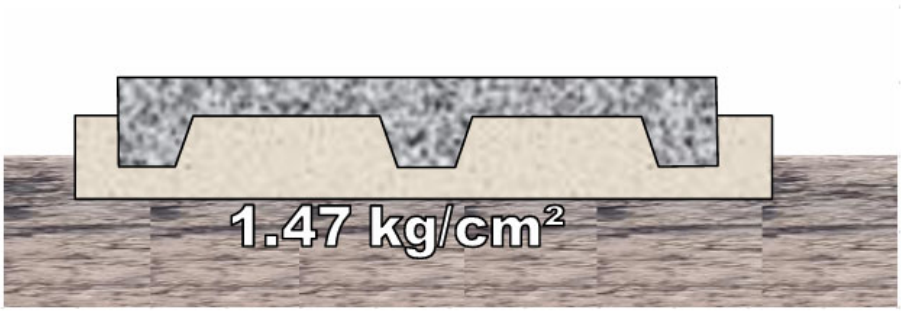
Sistema de cimentación

La carga admisible que se puede tomar es 1.74 kg/cm^2 a una profundidad de 0.90m otra opción es desplantarse a 1.00m con una carga admisible de 2.00 kg/cm^2 con cimentación de zapatas aisladas. Previo a la colocación cimentación se compacta la superficie descubierta de la excavación con pisón de mano de 5 a 6 pasadas.

Otra opción es usar cimentación de losa de cimentación con una carga admisible de 1.47 kg/cm^2 con un módulo de reacción de 3.01 kg/cm^3, la cual se apoyará en una plataforma con un espesor de 30cm compactado al 95%.

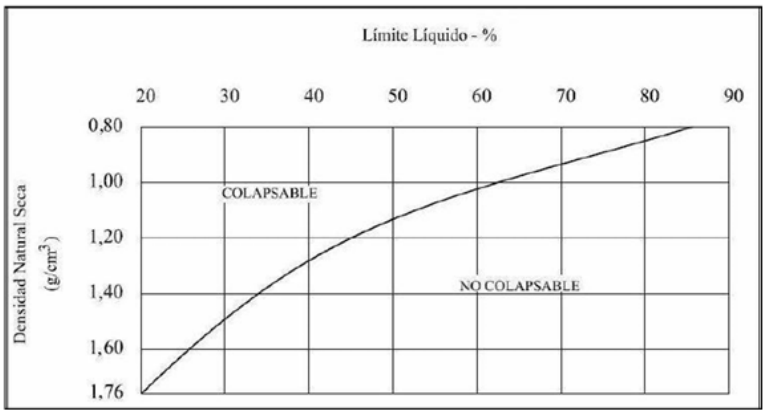


Estas recomendaciones pueden cambiar de acuerdo al cálculo estructural, diseño del inmueble, así como costo y tiempo proyectado para la obra.



Pozo de absorción

El límite líquido que presenta el suelo es de 42 y su densidad 1.4g/cm^3, lo que Nos Ubica En Un Suelo No Colapsable. Por las características físicas del suelo, si el proyecto considera un pozo de absorción No se recomienda por las condiciones que presenta el suelo



Distancia mínima para la localización de pozos de absorción con relación algunos puntos de referencia.

Referencia	Distancia horizontal
Lago, Represa	30m
Río ó Arroyo	30m
Pozo de agua	30m
Tuberia de abastecimiento de agua	15m
Construcción	6m
Limites de propiedad	3m
Líneas divisoras de lotes	1.5m
Piscina	15m

Uso de suelo

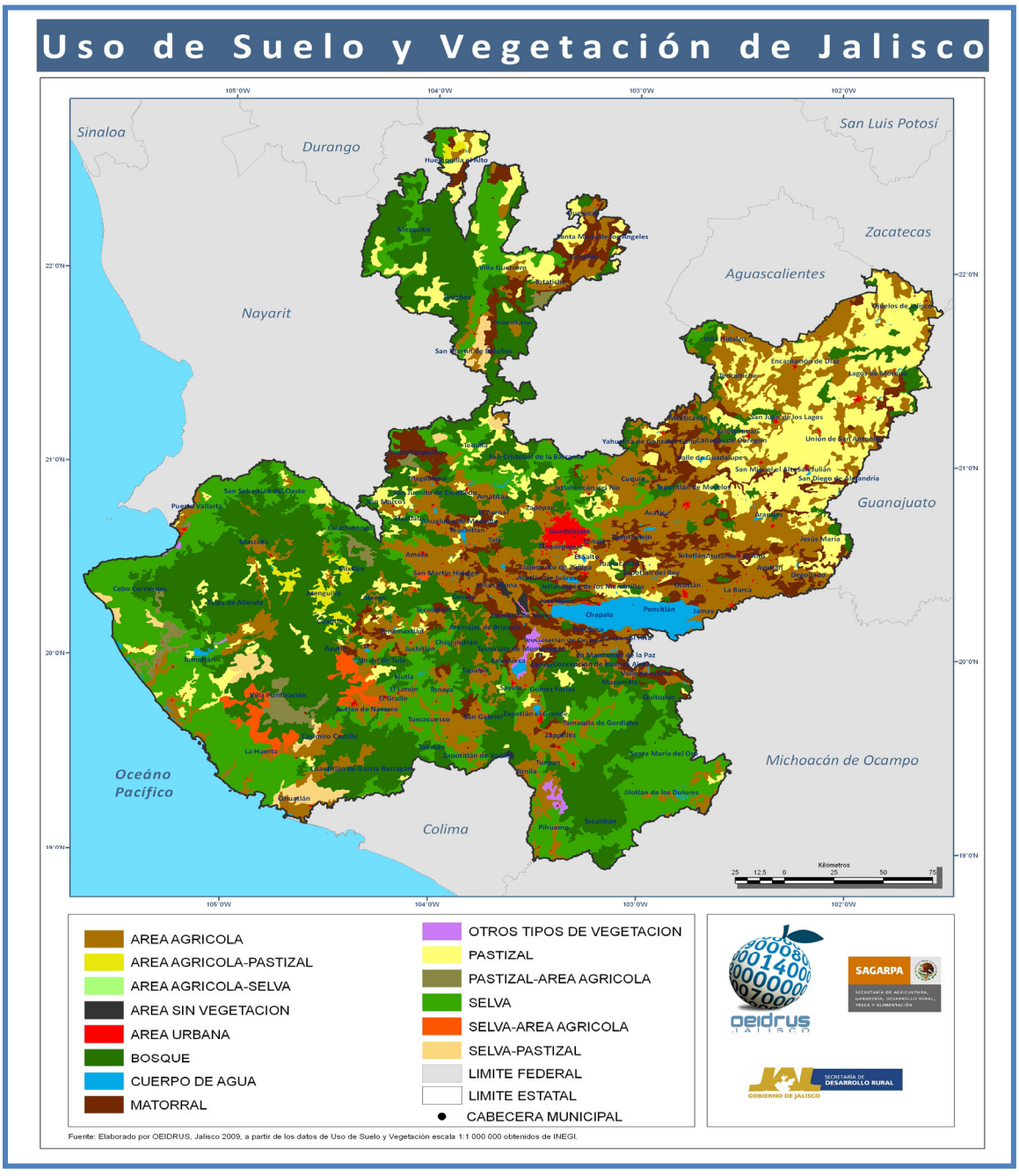


Figura 34. Uso de suelo y vegetación.

Conforme a la carta de Uso de Suelo y Vegetación elaborada con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el proyecto se encuentra en un uso de suelo de Agricultura de riego anual y semipermanente. A continuación, se muestra la carta de Uso de Suelo y Vegetación:

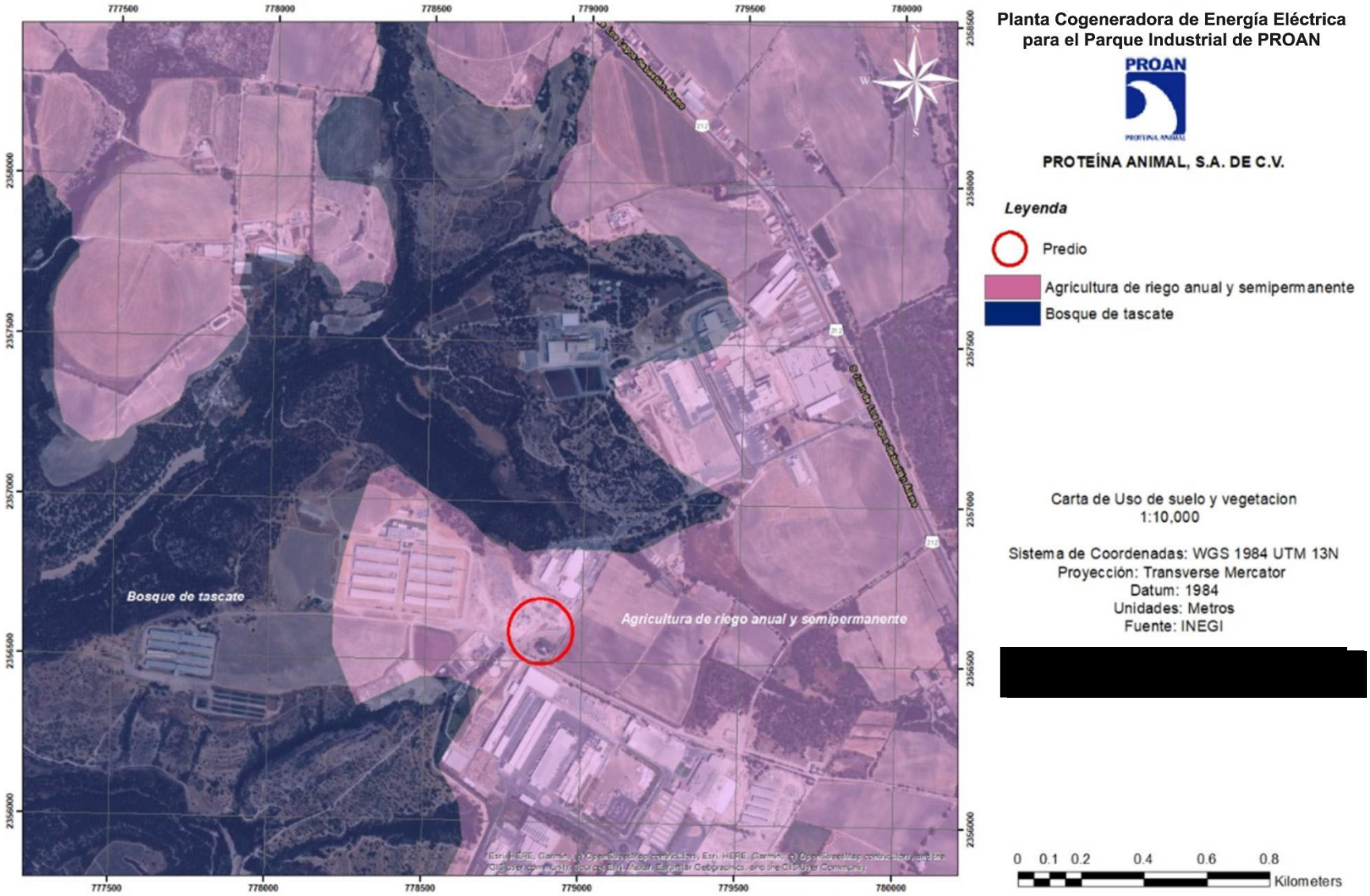


Figura 35. Carta de Uso de Suelo y Vegetación.

d) Hidrología superficial y subterránea

En cuanto a la hidrología, la República Mexicana se divide en 37 regiones hidrológicas, de las cuales, 7 se encuentran en el Estado de Jalisco, siendo estas: Armería-Coahuayana, Balsas, Costa de Jalisco, El Salado, Lerma-Santiago, Río Ameca y Río Huicicila.

De las 7 regiones hidrológicas que hay en Jalisco están divididas en varias subregiones:

- Alto Santiago
- Bajo Santiago
- El Salado
- Ameca
- Balsas
- Huicicila
- Armería
- Coahuayana
- Medio Lerma
- Bajo Lerma
- Costa de Jalisco
- Tepalcatepec

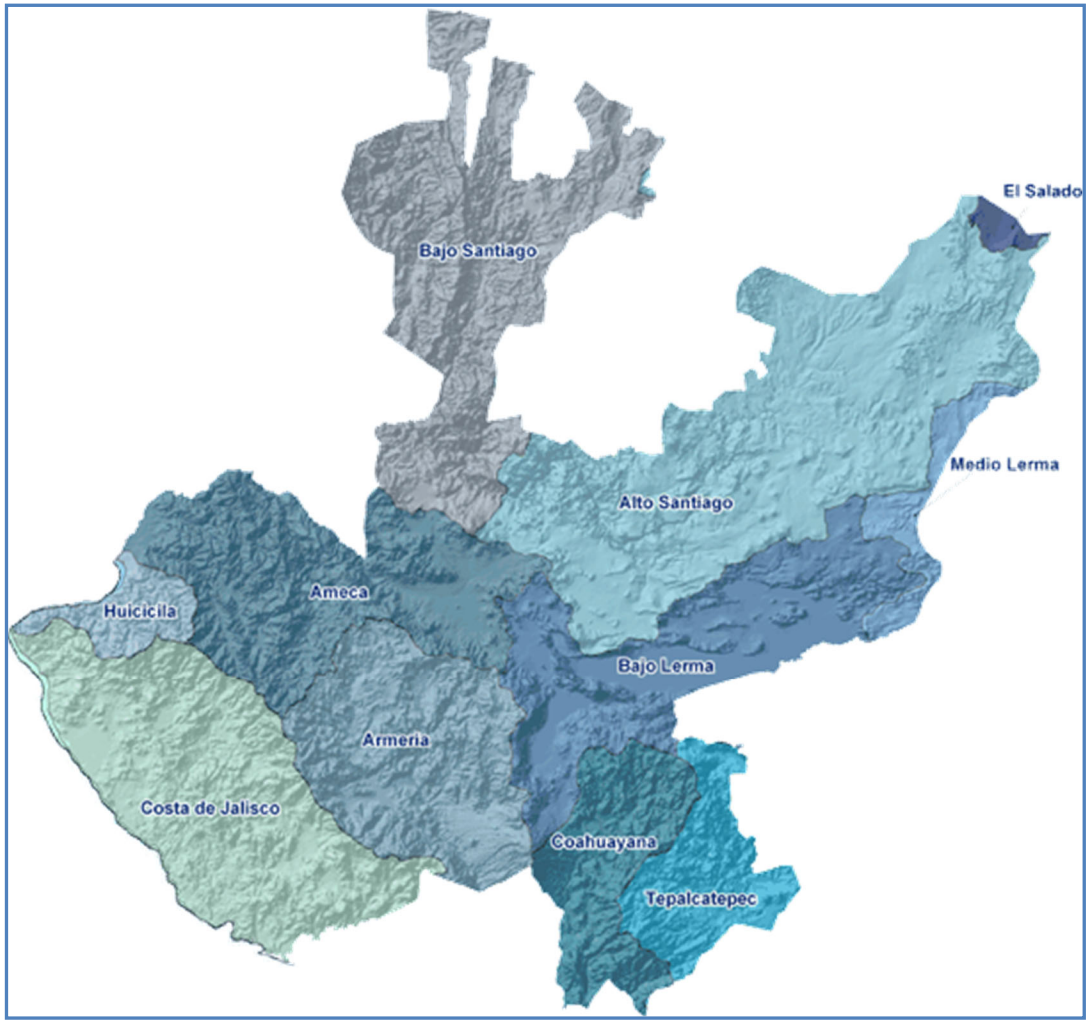


Figura 36: Regiones Hidrológicas en Jalisco.

En el Estado de Jalisco hay 20 Cuencas Hidrológicas


ZACATECAS
Huejuquilla el Alto
Colotlán
ZACATECAS
AGUASCALIENTES
Ojuelos
SAN LUIS POTOSI
San Martín de Bolaños
NAYARIT
ZACATECAS
Encarnación de Díaz
Lagos de Moreno
Teocaltiche
Yahualica
San Juan de los Lagos
Tepatitlán de Morelos
San Miguel el Alto
Tequila
GUADALAJARA
Arandas
GUANAJUATO
Etzatlán
Mascota
Puerto Vallarta
Cocula
Atotonilco el Alto
Ameca
Talpa de Allende
Chapala
La Barca
Ocotlán
Ayutla
Mazamitla
Tomatlán
El Grullo
Sayula
Tamazula de Gordiano
Autlán de Navarro
Ciudad Guzmán
MICHOACAN DE OCAMPO
OCEANO PACIFICO
Tecalitlán
Barra de Navidad
COLIMA
REGION-LERMA-SANTIAGO
CUENCAS
Río Lerma-Salamanca
Río Lerma-Chapala
Laguna de Chapala
Río Santiago-Guadalajara
Río Santiago-Aguamilpa
Río Varde Grande
Río Juchipila
Río Bolaños
Río Huaynamota
REGION-HUICICILA
CUENCAS
Río Cuale-Pitillal
REGION-AMECA
CUENCAS
Presa La Vega-Cocula
Río Ameca-Atenguillo
Río Ameca-Ixtapa
CAPITAL
Cabecera Municipal
Limite Municipal
REGION EL SALADO
CUENCAS
San Pablo y otras
REGION BALSAS
CUENCAS
Río Tepalcatepec
REGION COSTA DE JALISCO
CUENCAS
Río Chacala-Purificación
Río San Nicolás-Cuitzmala
Río Tomatlán-Tecuán
REGION ARMERIA-COAHUAYANA
CUENCAS
Río Coahuayana
Río Armería

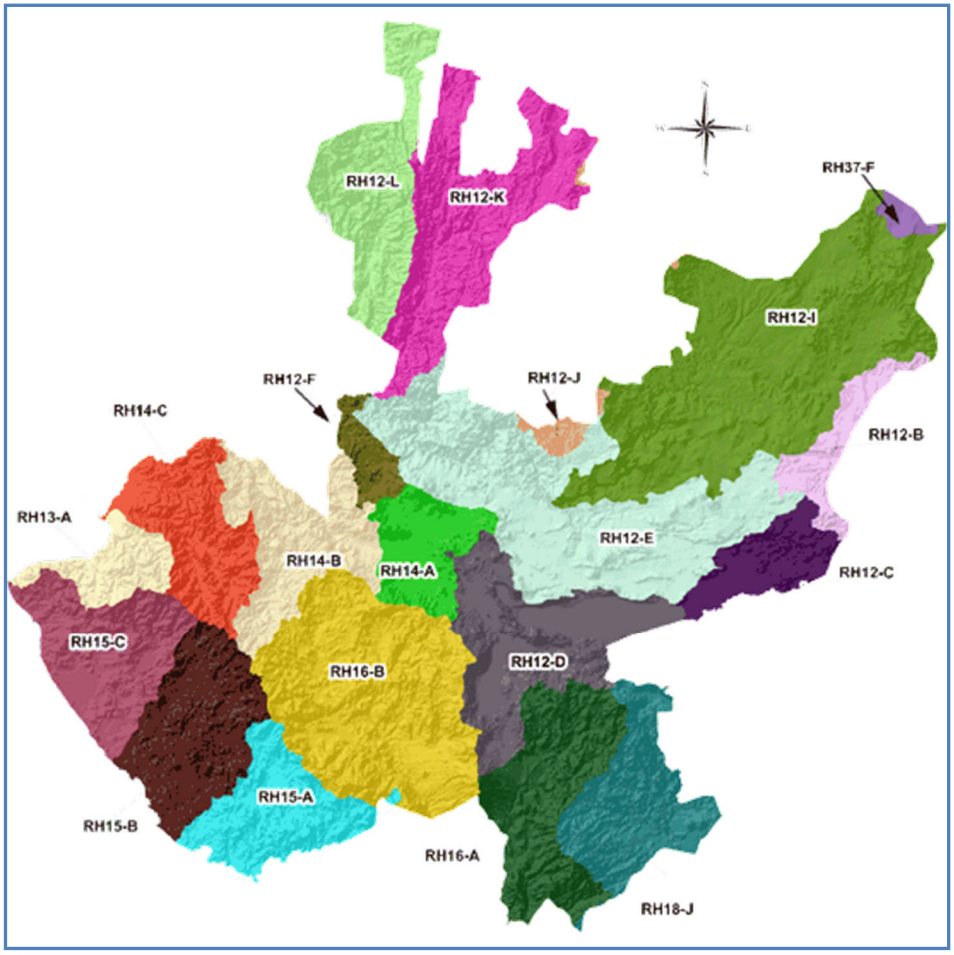


Figura 37. Hidrología para el Estado de Jalisco.

De las regiones hidrológicas que se encuentran en el Estado de Jalisco la más importante es la Lerma - Santiago; se cuenta con un inventario de cuerpos de agua, en el que se reflejan los subsistemas estuarinos y limnéticos, organizados para su manejo conforme a su tamaño. Los lagos y lagunas costeras (12 y 8 respectivamente) son cuerpos de agua naturales. El lago de Chápala, el más grande de la República, es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la Zona Metropolitana de Guadalajara, puesto que aporta el 60% de agua que llega a la ciudad.

Jalisco tiene 53 presas, con una capacidad total de almacenamiento de 2,742.19 millones de metros cúbicos de agua; se consideran como presas aquellos cuerpos de agua de carácter artificial cuya superficie es mayor a las 10 Ha. Los bordos son los cuerpos de agua más pequeños, más abundantes y más intermitentes. Se registran 2,299 bordos, con una superficie

total de 5,794 Ha. La superficie es poco significativa comparada con las presas y lagos, pero su importancia deriva de su distribución en las zonas áridas y semiáridas del estado. La superficie promedio por bordo es de 2.5 Ha.

El predio donde se ubica el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra en la región hidrológica Lerma-Santiago, en la cuenca RH12-I, la cual corresponde a la cuenca Río Verde Grande.

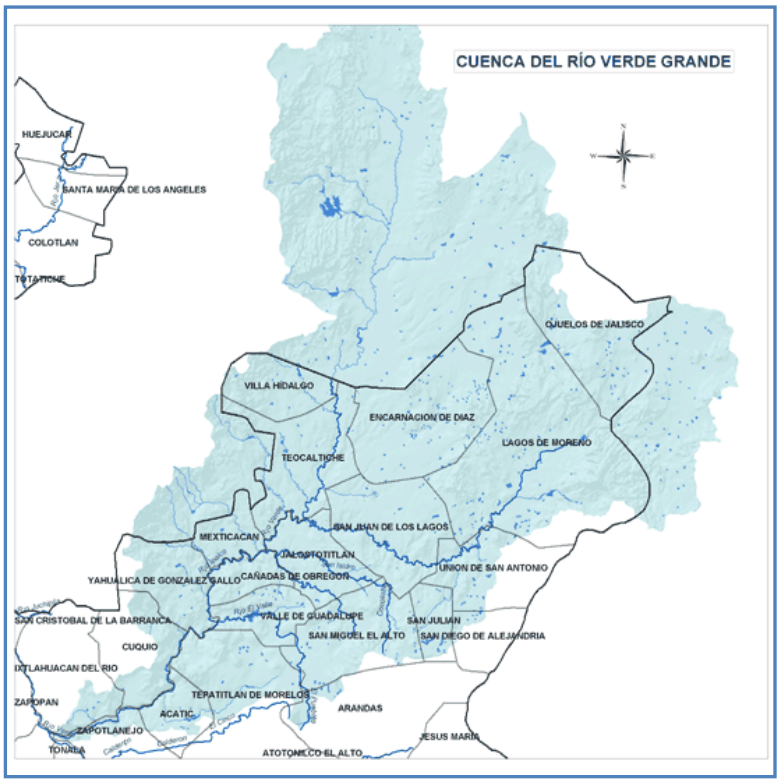


Figura 38. Cuenca Río Verde Grande.

En el Municipio de San Juan de los Lagos Las principales corrientes son los ríos Lagos o San Juan y El Agostadero; los arroyos El Cedral, El Carrizo, San Antonio, El Barroso, El Corralillo, La Cañada, Mata Gorda, El Maguey, El Arrastradero, El Chilarillo, Santa Rosa, Los Trujillos y La Labor. Cuenta también con los manantiales de Santa Rosa y Charco del Tigre; y con las presas Peña de León, Los Laureles y Alcalá.

El municipio de San Juan de los Lagos de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2014) se encuentra en la Región Hidrológica Administrativa VIII Lerma-Santiago-

Pacífico; Región Hidrológica 12 Lerma – Santiago, Zona Hidrológica Río Santiago en las Cuencas Hidrológicas Río de Lagos, Río Aguascalientes y Río San Miguel.

La Cuenca Hidrológica Río Lagos ocupa el 65.02 % del total del territorio municipal; Río Aguascalientes el 27.55 %, Río San Miguel el 5.00 %, Río Grande el 1.56% y Encarnación el 0.88 %.

Según el (SIEG, 2014) la precipitación media anual del municipio es de 700 mm. La evaporación potencial media anual es de 600 mm, presentando los meses con el mayor índice, de marzo hasta junio.

En el predio donde se establecerá el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, no se tiene la presencia de alguna corriente o cuerpo de agua, los más cercanos son los siguientes: aproximadamente a 862 metros en dirección norte se encuentra una corriente de agua intermitente, a 794 metros en dirección oeste se encuentra una corriente de agua intermitente, a 451 metros en dirección sur y una última a 1.08 kilómetros en dirección norte. En los alrededores se tiene la presencia de algunos cuerpos receptores de agua intermitente a 1.7 kilómetros en dirección noreste y uno ultimo a 1.5 kilómetros al noreste del predio donde se pretende instalar el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN. Cabe mencionar que no se alterará algún cuerpo o corriente de agua con el desarrollo del proyecto.

Cabe mencionar que no se alterará algún cuerpo o corriente de agua con el desarrollo del proyecto. A continuación, se muestra la carta de hidrología donde se puede corroborar lo mencionado anteriormente.

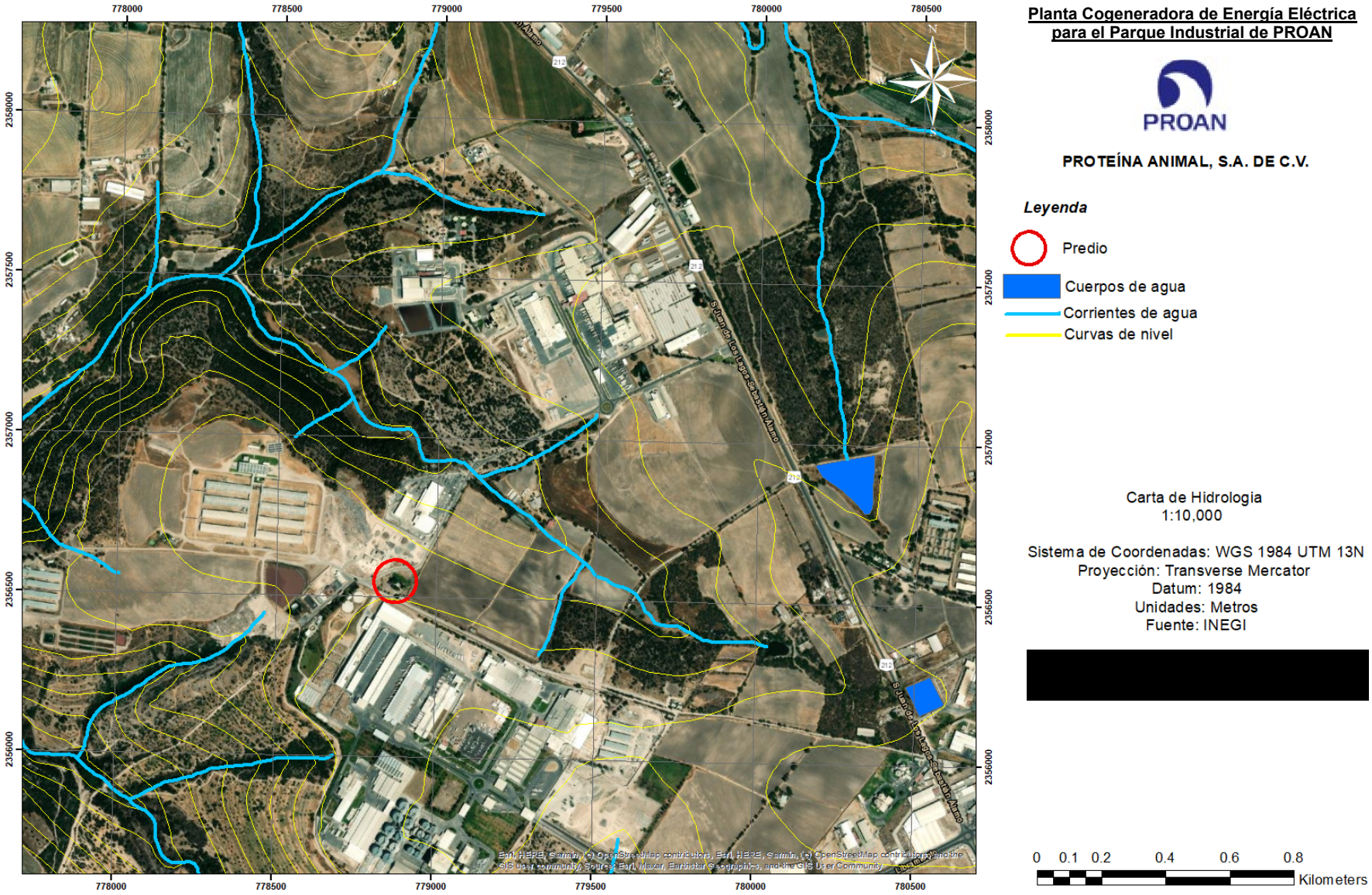


Figura 39. Carta Hidrología

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Con base en la visita de campo y en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo" no existen en el área de estudio, especies reportadas como raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

El Municipio de San Juan de los Lagos, estado de Jalisco la riqueza natural con que cuenta el municipio está representada por 300 hectáreas de bosque donde predominan cactáceas y matorrales espinosos, principalmente. La flora se compone predominantemente de cactáceas: nopal, cactus, maguey, plantas y matorrales espinosos.

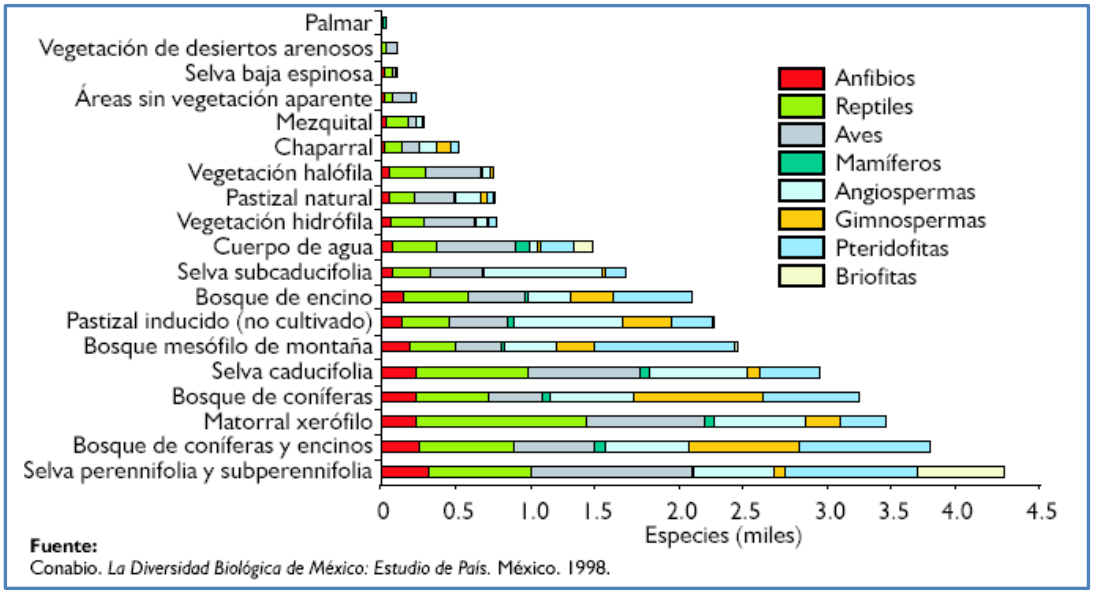
Como se ha mencionado, donde al rededor del predio predominan las tierras de cultivo, por tal motivo se considera que la zona se encuentra impactada por actividades agrícolas y actividades industriales, por lo tanto, la vegetación original ha sido afectada con el paso de los años, cabe mencionar que la el proyecto de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra a las afueras del complejo industrial, por lo que la zona ya fue impactada con anterioridad y no se encuentran especies de flora en el área de interés. Es así que el predio no presenta ecosistemas excepcionales, además que con el desarrollo del proyecto no se tendrán impactos graves.

Con base en la visita de campo y en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo" no existen en el área de estudio, especies reportadas como raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

b) Fauna

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer.

Esta confluencia de reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales.



Fuente:
Conabio. *La Diversidad Biológica de México: Estudio de País.* México. 1998.

Especies de flora y fauna en los ecosistemas del País según el Sistema Nacional de Información de la Biodiversidad.

México es considerado por ello a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad. Ocupa importantes lugares en el mundo, tiene el primer lugar en reptiles, con 717 especies de las 6,300 clasificadas, de las cuales 574 son propias del país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción); se ubica en el segundo lugar en diversidad de mamíferos, al contar con 449 de las 4,170 especies existentes, 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas; en anfibios ocupa el cuarto lugar, con 282 de las 4,184 especies que se han detectado de los cuales el 61% son endémicos, y en aves ocupa el decimosegundo lugar con 1,150 de las 9,198 clases, de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción.

El proyecto objeto del presente estudio se encuentra enclavado en la provincia herpetofaunística de la Eje Neovolcánico, la cual se caracteriza por una alta tasa de endemismo de especies tanto de reptiles como de anfibios. De igual modo, en cuanto a provincias mastogeográficas, el proyecto se encuentra inmerso en la provincia Zacatecana.

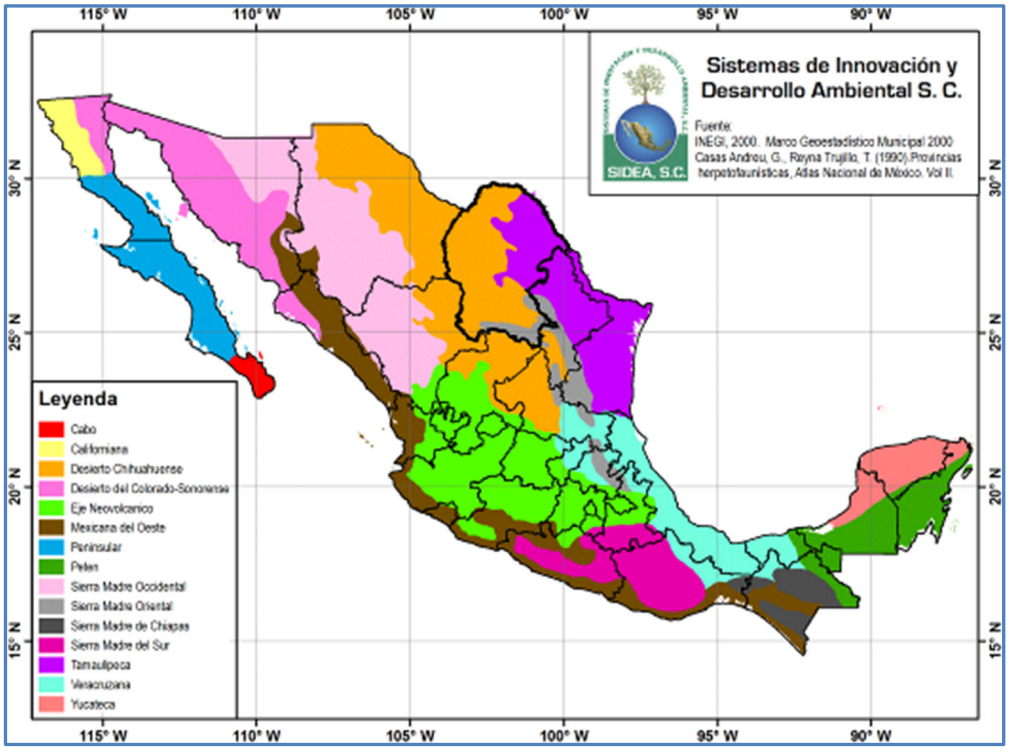


Figura 40. Provincias herpetofaunísticas de la República Mexicana.



Figura 41. Provincias mastogeográficas de la República Mexicana.

El área de estudio se encuentra localizada dentro de la Región neártica la cual abarca la mayor parte de Norteamérica, incluso las zonas áridas y semiáridas de los Estados Unidos y el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país.

A nivel nacional, el número total de especies conocidas como vertebrados es de 5,488, de plantas 29,192, aproximadamente 66,536 invertebrados y 7,000 hongos. En los que se refiere a la situación de la diversidad de especies en el país, la NOM-059-SEMARNAT-2001 reconoce en riesgo 33.9% de especies de aves, 58% de especies de reptiles, 54.6% de anfibios y 6.99% de especies de peces.

La fauna característica del Municipio de San Juan de los Lagos corresponde a: En la fauna predominan animales como: coyote, puma, gato montés, lobo, venado (en zonas de abundante vegetación), liebre, ardilla, rata, tlacuache, armadillo, topo, tejón y conejo.

Como se ha mencionado, donde al rededor del predio predominan las tierras de cultivo, por tal motivo se considera que la zona se encuentra impactada por actividades agrícolas y actividades industriales, por lo tanto, la vegetación original ha sido afectada con el paso de los

años, cabe mencionar que la el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN por lo que la zona ya fue impactada con anterioridad, provocando así que la fauna sea escasa debido a las actividades industriales y al paso de los vehículos que genera ruido y vibración provocando la migración de las especies a zonas más tranquilas.. Es así que el predio no presenta ecosistemas excepcionales, además que con el desarrollo del proyecto no se tendrán impactos graves.

Según la bibliografía revisada se detectaron algunas especies de fauna, como es el caso de: coyote, puma, gato montés, lobo, venado (en zonas de abundante vegetación), liebre, ardilla, rata, tlacuache, armadillo, topo, tejón y conejo. Ninguna de estas reportadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo".

IV.2.3. Paisaje

Visibilidad.- El sitio donde se llevará a cabo el proyecto el cual, se trata de una zona de llanura, en donde predominan las tierras de cultivo, así como algunas casas aisladas, aproximadamente se tiene la presencia del casas habitación en los alrededores, en cuanto a la visibilidad, en gran parte del pedio se puede decir concuerda con principio de Higuchi el cual establece que si un elemento está dentro de un ángulo de 5° con el horizonte, es "paisaje prestado", pertenece al fondo de la imagen percibida y no tiene importancia:

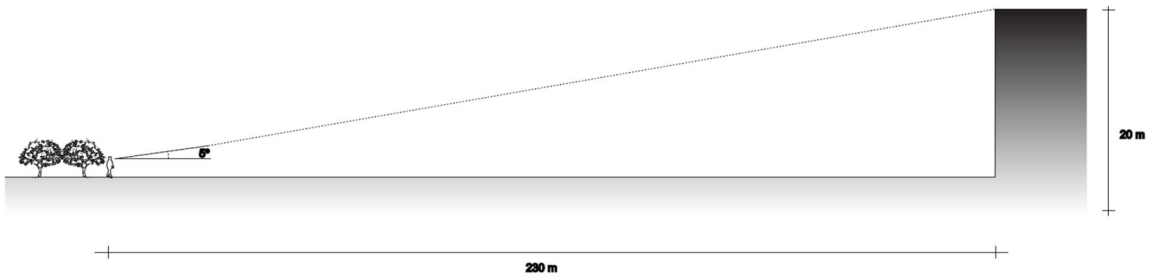


Figura 42: Principio de Higuchi



Figura 43: Imágenes del paisaje que se presenta en el sitio del proyecto que concuerdan con el principio de Higuchi.

A diferencia de lo que menciona la Ley de Merten, esta ley nos dice que:

"En las franjas de bordes urbanos, según la cual, el paisaje incluido en una visual que forme un ángulo de 30º con el elemento destacado del fondo escénico está en su espacio visual y caracteriza predominantemente el paisaje visual percibido por el espectador."

Dicho de otra manera: por la cual el ojo humano percibe que se encuentra dentro el espacio de todo elemento que, situado frente al espectador, no se encuentre por debajo de un plano inclinado de 30° a 35° sobre el horizonte. Concuerda con esta Ley debido a que el sitio del proyecto se trata de una zona totalmente urbanizada, con construcciones verticales de gran altura.

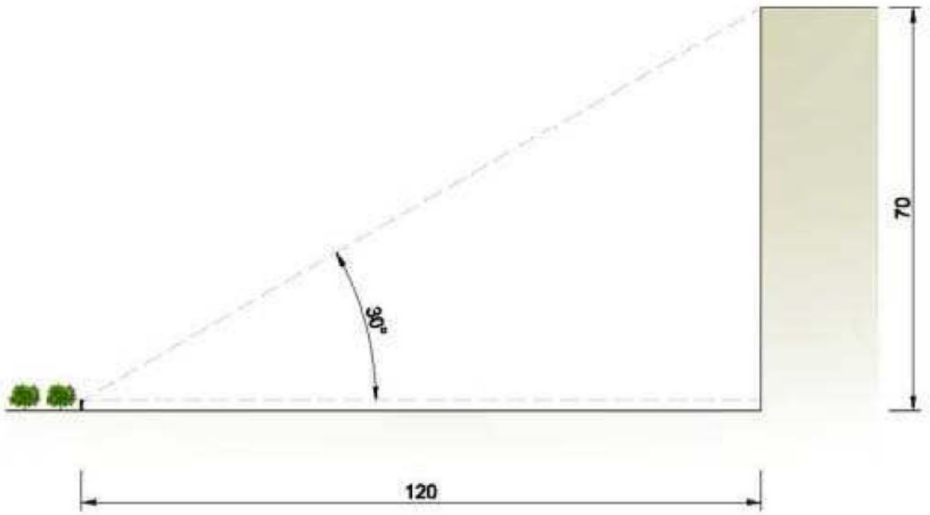


Figura 44: Ley de Merten

El predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra a una altura de 1,845 m.s.n.m. se tiene una pendiente en dirección Sur.

Calidad Paisajística. - El sitio donde se llevará a cabo el proyecto es una zona de lomerío con pendiente de 1,837 msnm en dirección sur, en las cercanías del predio se encuentran algunas empresas que forman parte del complejo industrial proan, así como algunas casas habitación, la cabecera Municipal de san juan de los lagos se encuentra aproximadamente a 4.00 Km en dirección sur. En la zona predominan las tierras de cultivo por lo que, si bien la urbanización es baja, si se llevan a cabo actividades agrícolas que han ido modificando el paisaje de los alrededores.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

Demografía

El proyecto de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN de se ubicará Carr. San Juan - San Sebastián Km 0+300 Int. 1, Libramiento Nte. San Juan y Planta Nueva San Juan, Centro, C.P. 47000, San Juan de los Lagos, Jalisco. Su área de acción comercial comprenderá principalmente la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN

De acuerdo con INEGI, el municipio en donde se encuentra el proyecto se denomina "San Juan de los Lagos", la cual tiene la siguiente clave y población.

Tabla 10. Identificación y Caracterización de las Comunidades y Pueblos que se Ubican en el Área de Influencia del Proyecto

Entidad	Municipio	Localidad	Nombre de la Localidad	Nombre de la Colonia, Barrio, Agencia o Ranchería	Caracterización Demográfica. Población Total de la localidad		
					Mujeres	Hombres	Total
14	073	0001	San Juan de los Lagos	Centro	36476.15	35753.85	72,230

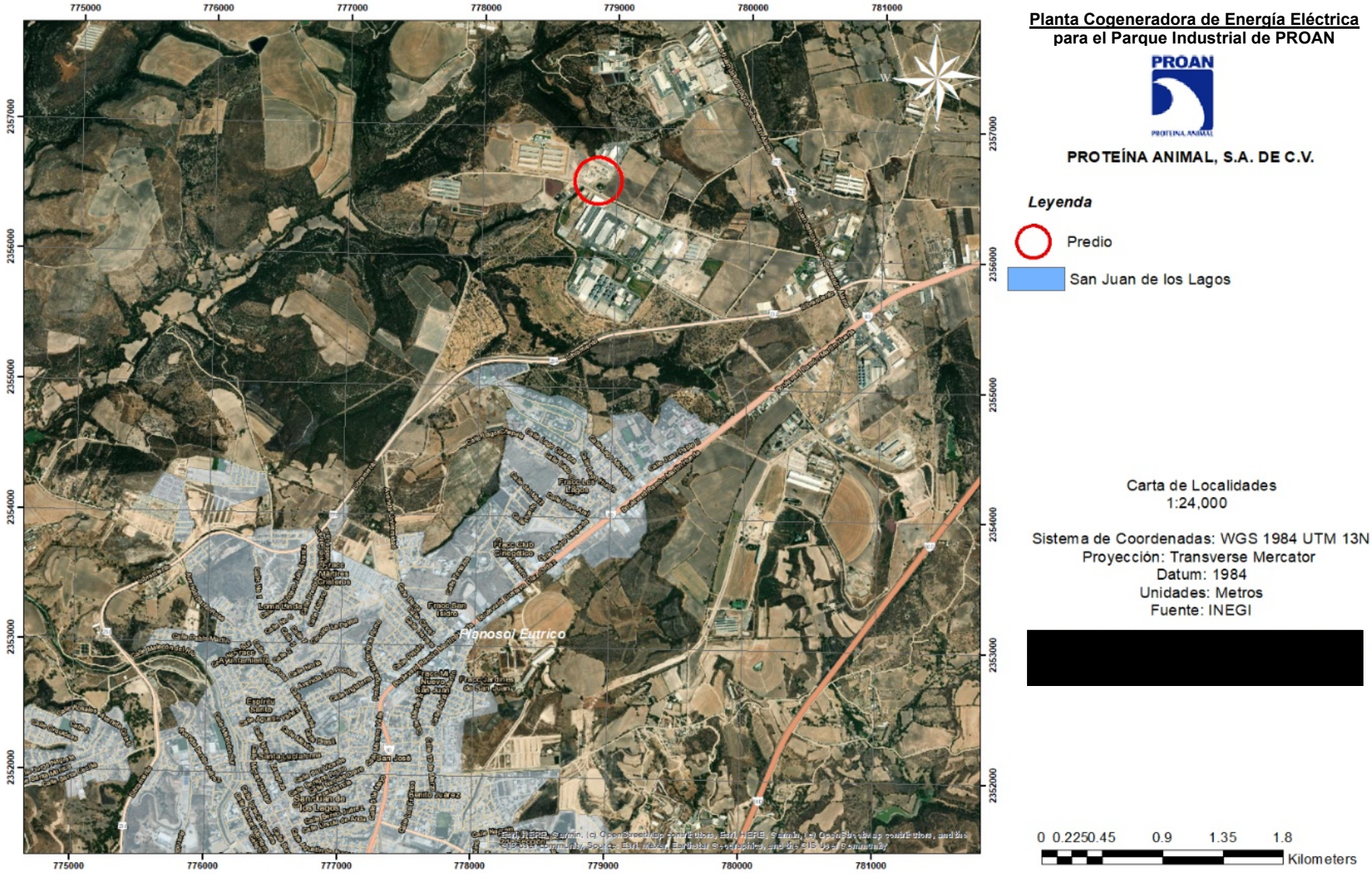


Figura 45. Localidades.

Características Sociodemográficas.

Población

Pirámide poblacional

La población total de San Juan de los Lagos en 2020 fue 72,230 habitantes, siendo 50.5% mujeres y 49.5% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (7,045 habitantes), 5 a 9 años (7,038 habitantes) y 0 a 4 años (6,884 habitantes). Entre ellos concentraron el 29% de la población total.

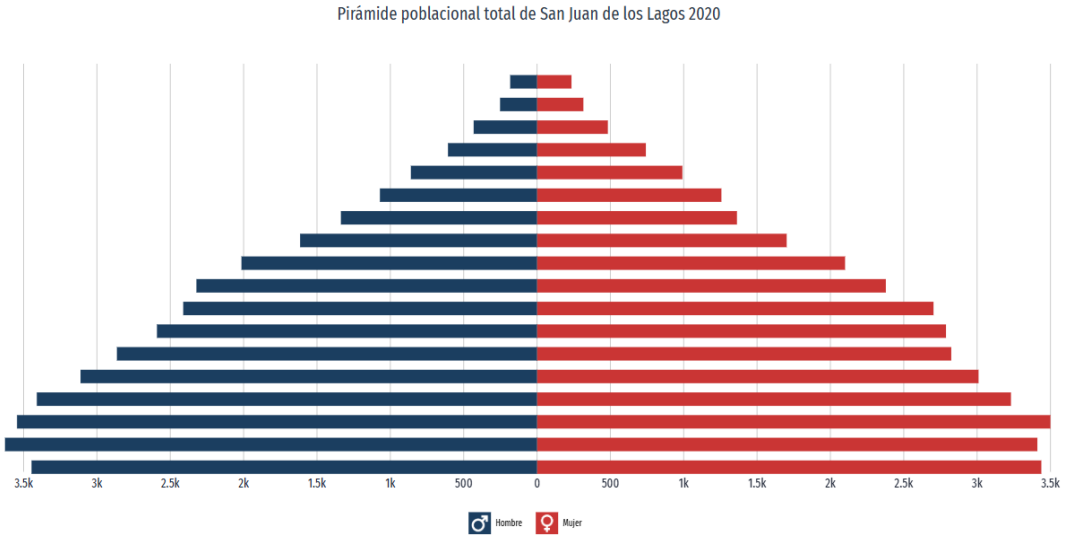


Figura 46. Pirámide Poblacional.

Lengua indígena

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 90 personas, lo que corresponde a 0.12% del total de la población de San Juan de los Lagos.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Otras lenguas indígenas de América (36 habitantes), Zoque (36 habitantes) y Mazateco (9 habitantes).

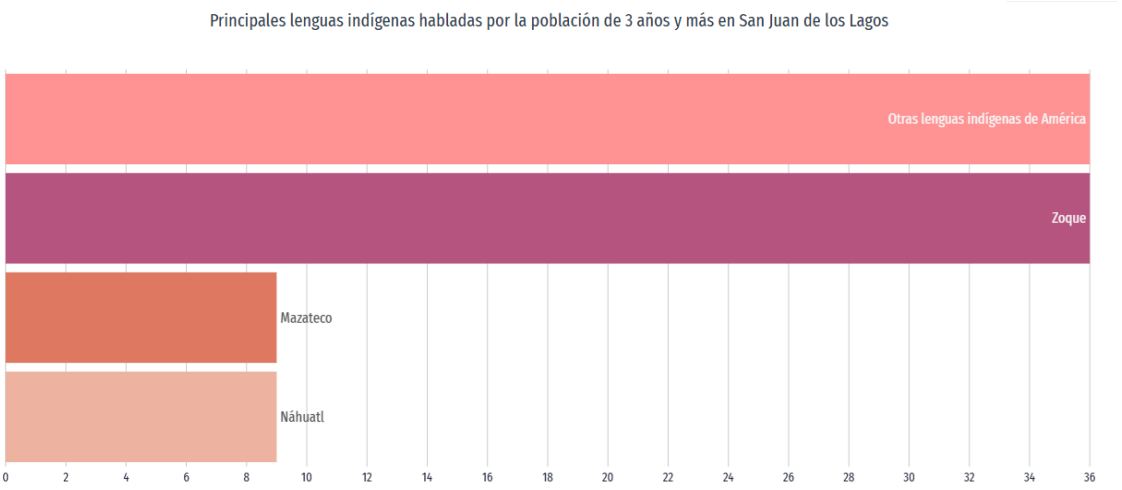


Figura 47. Lenguas Indígenas.

Inmigración extranjera

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a San Juan de los Lagos en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (202 personas), Honduras (45 personas) y Argentina (9 personas).

Las principales causas de migración a San Juan de los Lagos en los últimos años fueron familiares (118 personas), sociales y del entorno (63 personas) y laborales (27 personas).

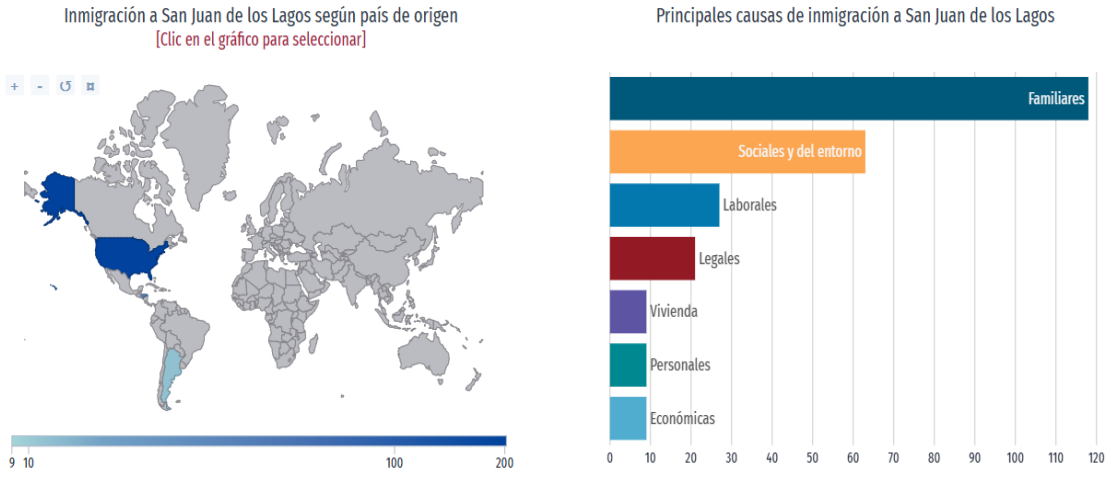


Figura 48. Inmigración.

Educación

Niveles de escolaridad

En 2020, los principales grados académicos de la población de San Juan de los Lagos fueron Primaria (16.2k personas o 34% del total), Secundaria (15.7k personas o 33% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (9.86k personas o 20.7% del total).

Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

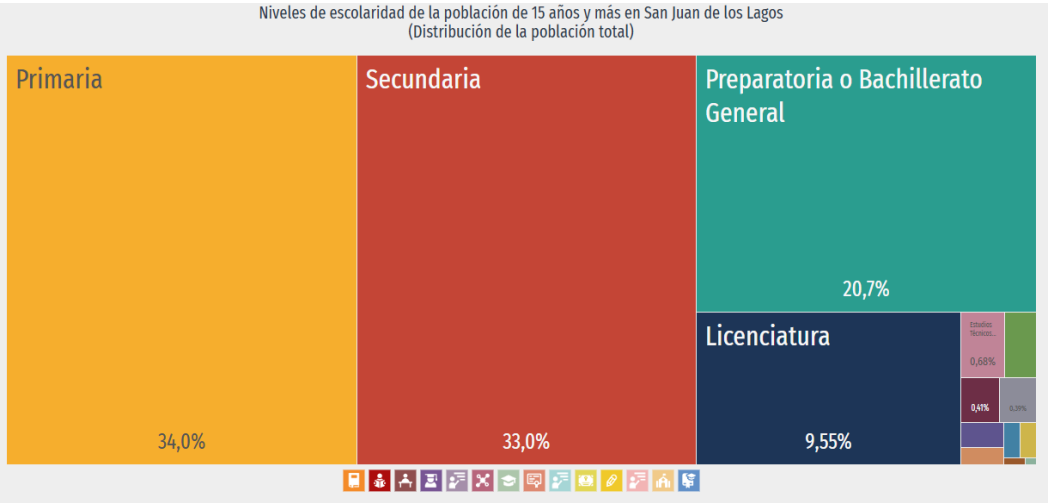


Figura 49. Nivel Escolar.

Tasa de analfabetismo

La tasa de analfabetismo de San Juan de los Lagos en 2020 fue 4.13%. Del total de población analfabeta, 47% correspondió a hombres y 53% a mujeres.

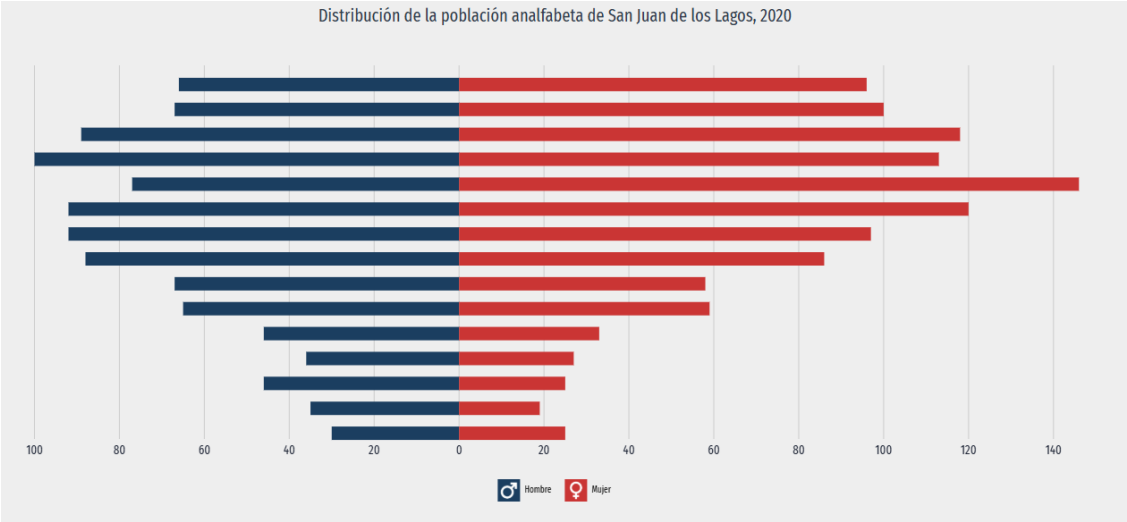


Figura 50. Población Analfabeta.

Matrículas en educación superior

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Ciencias sociales y derecho (168), Ingeniería, manufactura y construcción (90) y Administración y negocios (52). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Ciencias sociales y derecho (284), Artes y humanidades (75) y Administración y negocios (69).

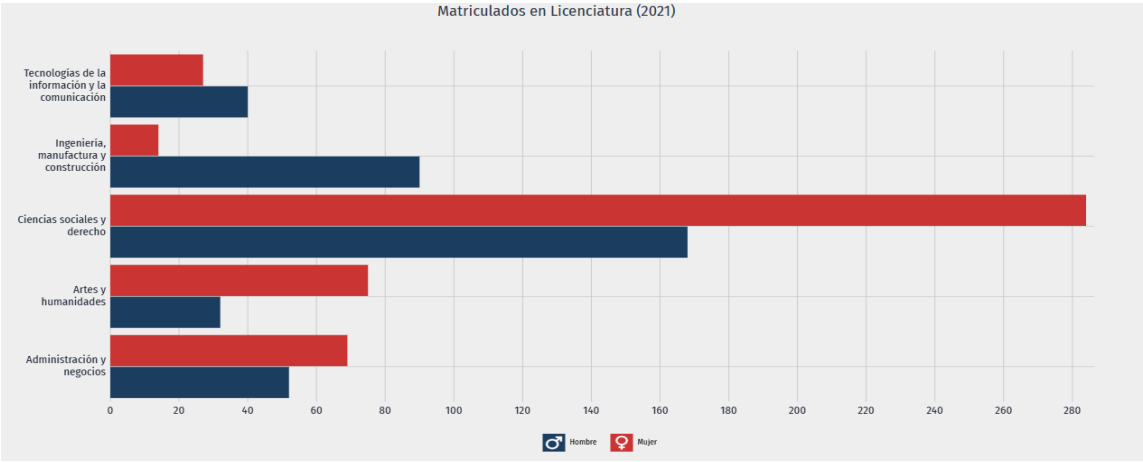


Figura 51. Matriculados en Licenciaturas.

Matrículas de educación superior según campo de formación

En 2021, los campos de formación más demandados en San Juan de los Lagos fueron Derecho (259), Psicología (162) y Planes multidisciplinarios o generales del campo de administración y gestión (121).

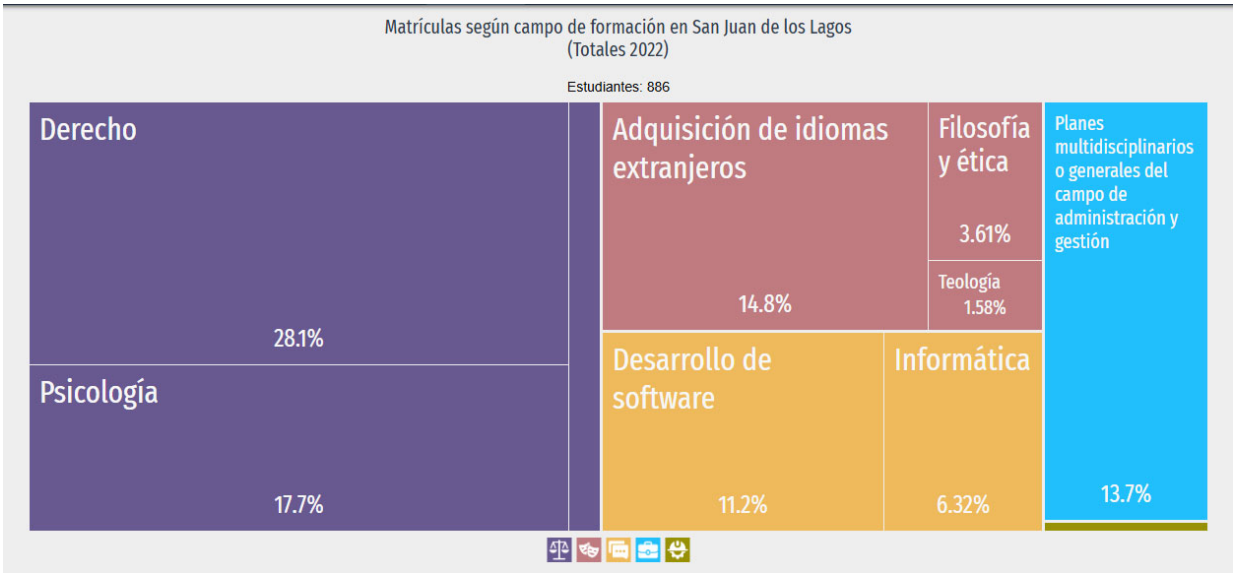


Figura 52. Matriculas Campo de Formacion.

Salud

Instituciones de salud y tipo

La matriz se colorea según el número de unidades de salud por tipo e institución. Los datos están actualizados a marzo de 2022.

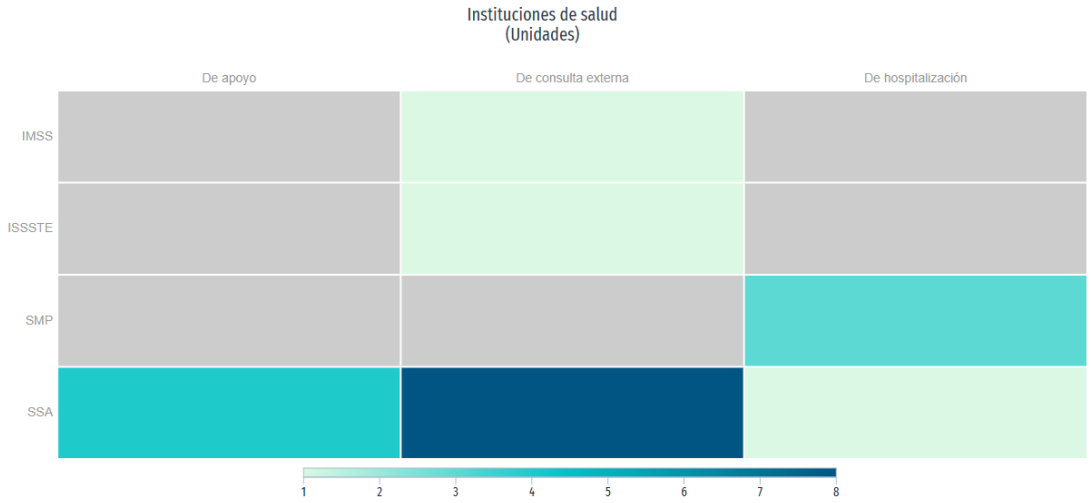


Figura 53. Instituciones de Salud

Establecimientos de salud por institución

Las gráficas muestran la distribución de unidades de salud por estrato rural o urbano y por tipo de establecimiento hasta enero de 2023.

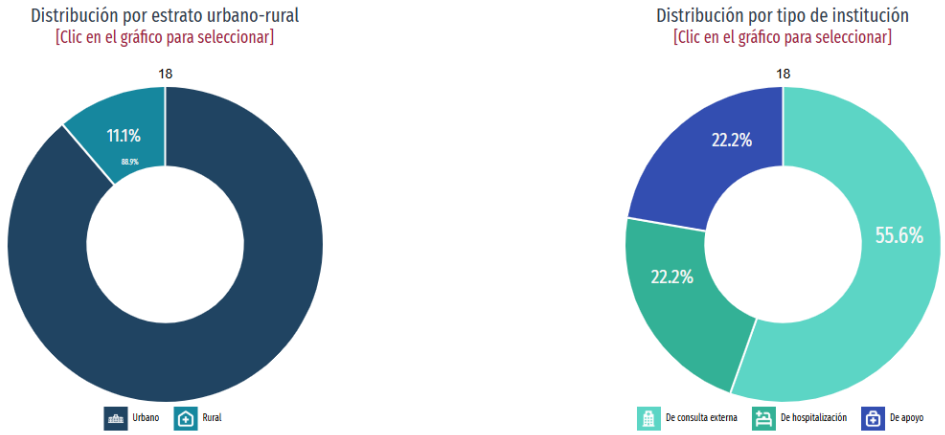


Figura 54. Unidades de Salud

Opciones y coberturas de salud

En San Juan de los Lagos, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (20.6k), Consultorio de farmacia (20.6k) y Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (19.1k).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (26.1k) y Pemex, Defensa o Marina (22.7k).

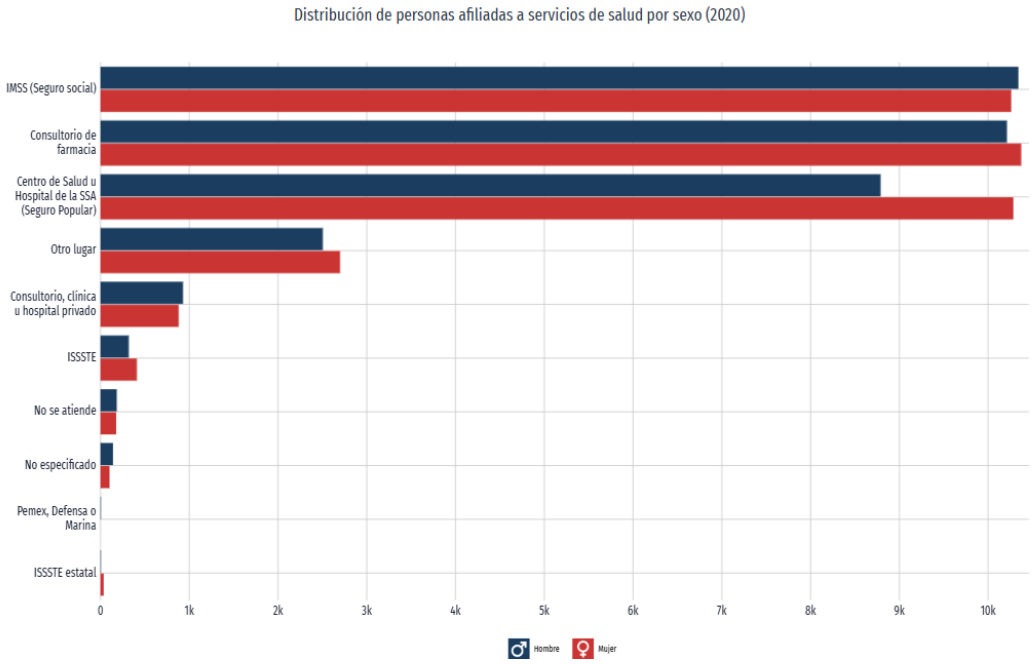


Figura 55. Cobertura de Salud.

Vivienda

Cuartos y dormitorios de la vivienda

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 32.3% y 30.8%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 3 dormitorios, 43% y 25.6%, respectivamente.

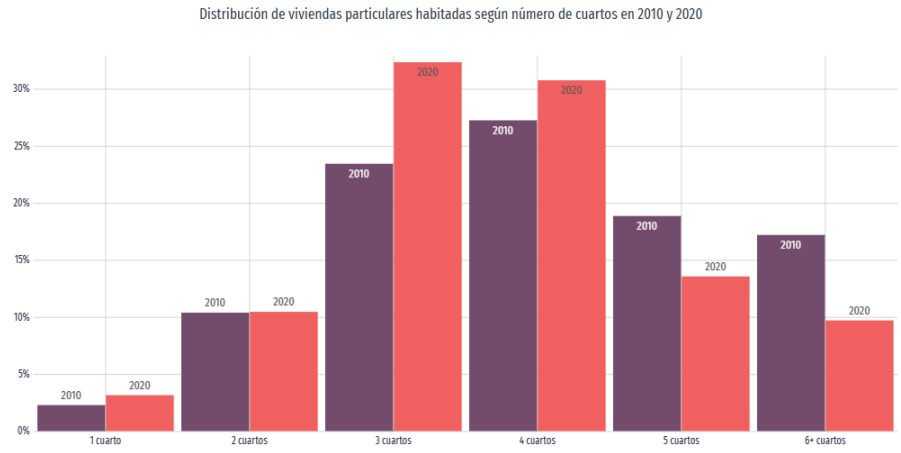


Figura 56. Viviendas habitadas por número de cuartos.

Servicios y conectividad en la vivienda

Los íconos presentan el porcentaje de hogares que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios. Con el selector superior se puede cambiar entre 5 categorías que incluyen diferentes elementos: acceso a tecnologías, entretenimiento, disponibilidad de bienes, disponibilidad de transporte y equipamiento.

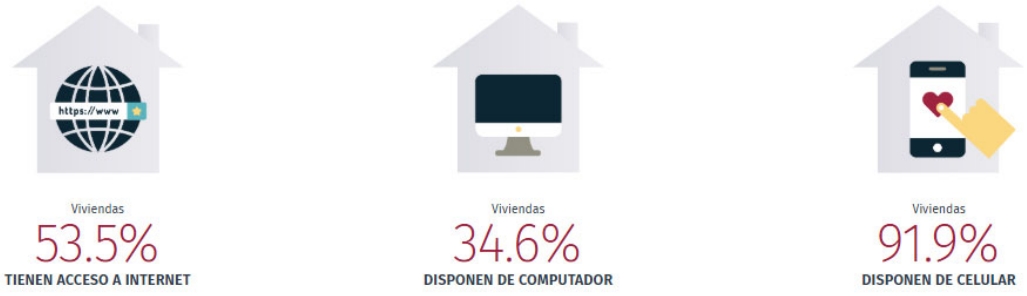


Figura 57. Servicios de Vivienda

Tiempo de traslado

En San Juan de los Lagos, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 15.8 minutos, 85.7% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 1.08% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo.

Por otro lado, el tiempo promedio de traslado del hogar al lugar de estudios fue 14.2 minutos, 96.6% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 1.53% tarda más de 1 hora.

Medio de transporte al trabajo y al colegio

La visualización muestra la distribución de los medios de transporte hacia el trabajo o el lugar de estudios utilizados por la población de San Juan de los Lagos según los tiempos de desplazamiento.

En 2020, 51.9% de la población acostumbró vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) como principal medio de transporte al trabajo.

En relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 46.2% de la población acostumbró vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) como principal medio de transporte.

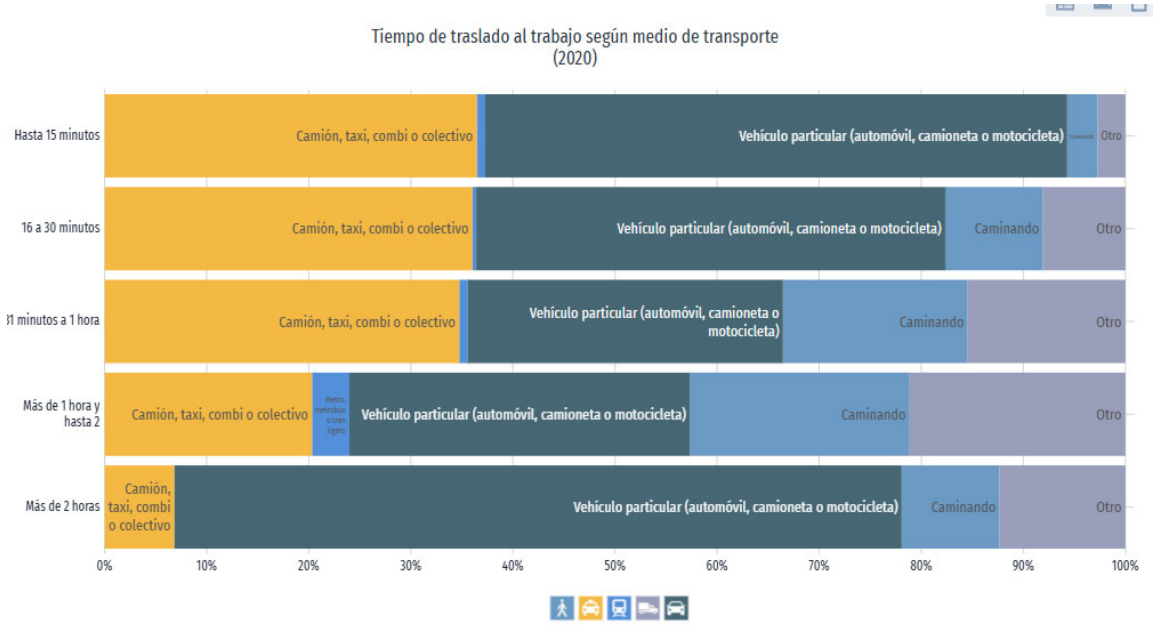


Figura 58. Tiempo de Traslado Según Transporte

Empleo

Población Económicamente Activa (PEA)

En el primer trimestre de 2025, la tasa de participación laboral en Jalisco fue 58.2%, lo que implicó una disminución de 0.37 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (58.5%).

La tasa de desocupación fue de 1.69% (67.5k personas), lo que implicó una disminución de 0.44 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.13%)

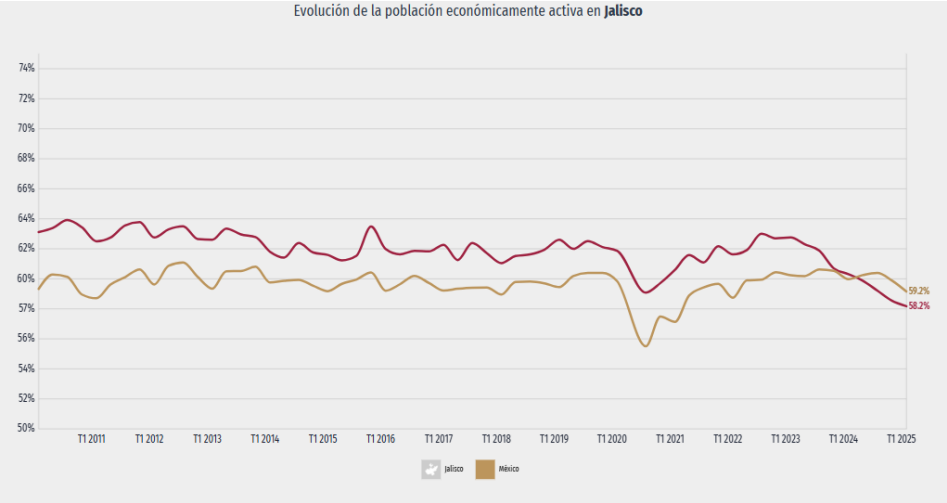


Figura 59. Población económicamente activa.

Salarios y población ocupada

La población ocupada en Jalisco en el primer trimestre de 2025 fue 3.92M personas, siendo superior en 0.77% al trimestre anterior (3.89M ocupados).

El salario promedio mensual en el primer trimestre de 2025 fue de $5.71k MX siendo inferior en $216 MX respecto al trimestre anterior ($5.93k MX).

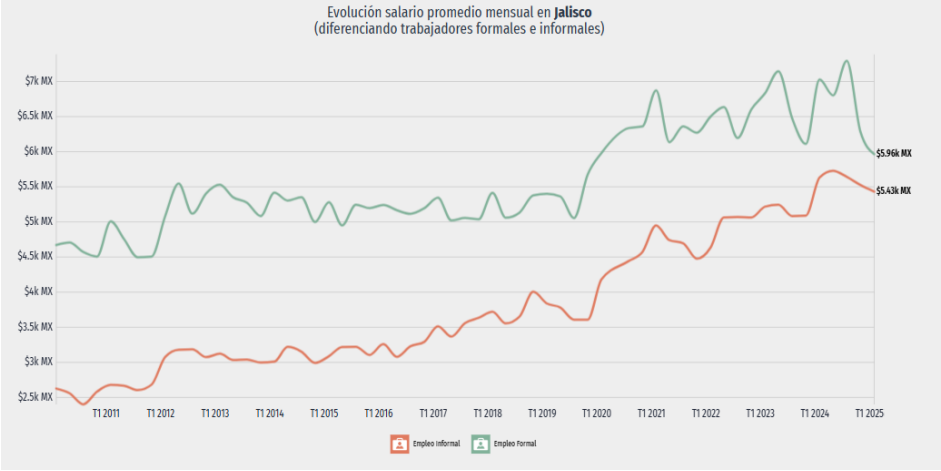


Figura 60. salarios de San Juan de los Lagos.

Población ocupada y salarios según ocupación

En primer trimestre de 2025, Jalisco tuvo 3,924,755 ocupados. Las ocupaciones con más trabajadores durante el primer trimestre de 2025 fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (259k), Comerciantes en Establecimientos (178k) y Albañiles, Mamposteros y Afines (174k).

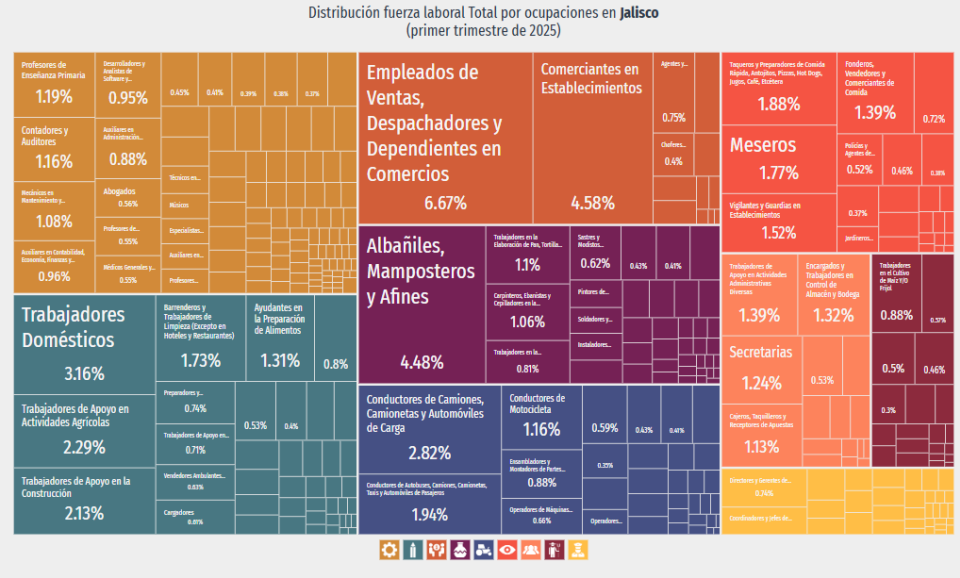


Figura 61. Población ocupada de San Juan de los Lagos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Para realizar un análisis desde todos los puntos de vista, la integración del inventario se realizó considerando los siguientes criterios:

Normativos

La revisión de las Normas, Leyes y Reglamentos, mostró que no existe legislación específica para la zona de interés, por lo que puede decirse que la realización de este proyecto no se contrapone con algún tipo de legislación, al contario, está a favor del desarrollo. Al proyecto le aplicarán las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Tabla 11. Normas aplicables al proyecto.

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	No aplica, esto debido a que el drenaje de aguas negras de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, estará conectado al servicio de drenaje municipal, por lo que la descarga no se llevará a cabo en bienes nacionales.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	La descarga de agua residual, provenientes de los servicios sanitarios y de la limpieza de las instalaciones se llevará a cabo en el servicio de drenaje municipal, se espera que las características de esta agua sean similares a las de cualquier agua residual doméstica, sin embargo, se

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		llevarán a cabo los análisis que se mencionen en la factibilidad de agua potable y alcantarillado que dicte el municipio. Para el caso de los residuos provenientes de la trampa de grasas, se contratará a un prestador de servicios autorizado para la limpieza y la posterior disposición de estos residuos.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público	No aplica, esto debido a que PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V. Promovente de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, no se encargará del tratamiento de las aguas residuales que se generen en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, para el caso del agua residual de los servicios sanitarios y limpieza de las instalaciones, la descarga se llevará a cabo en el drenaje municipal y para el caso de los residuos provenientes de la trampa de grasas, se contratará a un prestador de servicios autorizado para que se encargue de su recolección, tratamiento y disposición final.

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		Siendo importante mencionar que el agua residual que se generará de los sanitarios y sus parámetros serán simulares a los de cualquier agua residual doméstica.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final	No aplica, esto debido a PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V. Promovente de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, no se encargará del tratamiento de las aguas residuales que se generen en la planta, para el caso del agua residual de los servicios sanitarios y limpieza de las instalaciones, la descarga se llevará a cabo en el drenaje municipal y para el caso de los residuos provenientes de la trampa de grasas, se contratará a un prestador de servicios autorizado para que se encargue de su recolección, tratamiento y disposición final, incluyendo los lodos y biosólidos resultados del proceso de tratamiento del agua.

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		Siendo importante mencionar que el agua residual que se generará de los sanitarios y sus parámetros serán similares a los de cualquier agua residual doméstica.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005	No se considera que se presente contaminación por hidrocarburos, ya que en el predio no se tenía almacenamiento de algún combustible, actualmente el predio no presenta uso alguno, por lo que la contaminación por hidrocarburos es poco probable, una vez que la planta se encuentre en operación en caso de que algún vehículo que ingrese a la planta presente algún derrame, este se recogerá de inmediato y será tratado como residuo peligroso, almacenándolo en un contenedor cerrado y por medio de un prestador de servicio autorizado llevar a cabo su disposición final, siendo importante mencionar que el personal se encontrará debidamente capacitado para

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		actuar en este tipo de situaciones.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio	No aplica, esto debido a que el suelo que se presenta en el predio no se encuentra contaminado, sin embargo, si por algún motivo durante la operación de la planta, se presentara contaminación por algún derrame y generará afectación a este recurso, se llevará a cabo la remedición conforme lo marca la norma.
NOM-054-SEMARNAT-2002	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Tanto en las etapas de preparación y instalación de la planta como en la etapa de operación y mantenimiento se espera la generación de residuos peligrosos por parte de la maquinaria empleada y por parte de los vehículos que arriben a la planta para el mantenimiento, para los residuos peligrosos se tendrán contenedores identificados para cada tipo de residuo que se genere contemplado las características de cada uno. Cabe señalar que los residuos que pudieran generarse son: estopas y algunos sólidos impregnados

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		con aceite y/o hidrocarburos como es el caso de cartón.
NOM-059-SEMARNAT· 2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	La Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica cuenta con la autorización de uso de suelo favorable, cabe mencionar que en el predio no se encuentran especies de flora o fauna que estén dentro del listado de especie en riesgo.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al 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.	De acuerdo a las características del proyecto solo se espera la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial durante cada una de las etapas del proyecto.
NOM-165-SEMARNAT-2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	El metano forma parte del listado de sustancias sujetas a reporte, indicando que el reporte es a partir de los 2,500 kg/año.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina o	El contratista encargado de la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica es responsable de brindar mantenimiento a su maquinaria con la cual se pueden

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	mezclas que incluyan diésel como combustible.	reducir las emisiones a la atmosfera.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Debido a que los vehículos y maquinaria y demás equipos que se utilizaran en las etapas de preparación e instalación producen humos a la atmosfera, se supone un aumento de humos por una mala combustión de los vehículos que ocasionan opacidad a la atmosfera, que se pueden traducir en un riesgo por un aumento de bióxido de carbono. Con el propósito de estar dentro de los límites que indica la norma, los vehículos previos al inicio de la preparación e instalación se les deberá dar mantenimiento para asegurar que sus emisiones estén dentro de norma
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la preparación e instalación se utilizará aceite y combustible para la maquinaria requerida para la instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, además se puede tener la generación de aceite gastado, botes, residuos de pintura, grasa, solventes, los cuales se consideran como

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
		peligrosos, por tal motivo, en caso de generación se almacenarán y se llevará a cabo su disposición final por medio de un prestador de servicios. Durante la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se tendrá la generación de botes impregnados del aceite que se venderá, por tal motivo se almacenarán y por medio de un prestador de servicio autorizado se llevará a cabo la disposición final, las cuales también serán recolectadas por un prestador de servicios el cual se encargará de su disposición final.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Derivado de las obras de instalación, se generará ruido que en condiciones normales no se tiene, por este motivo, los trabajos se llevarán a cabo durante el día para no molestar en mayor grado a la población que se encuentra en las inmediaciones. Y durante la operación no se tendrán actividades que generen niveles elevados de ruido

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo	Se proporcionará equipo de protección personal a los trabajadores que laboren en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Normatividad y Legislación en materia de residuos	Una vez que la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica inicie operaciones se realizará la solicitud del Registro de Generador de Residuos Peligroso y Residuos de Manejo Especial
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de Seguridad e Higiene	Operando la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se debe revisar la integridad de las instalaciones para asegurar su correcto funcionamiento en materia de seguridad e higiene
NOM-002-STPS-2012	Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	Se tienen instalados los sistemas de combate contra incendio adecuados al peligro que se presenta en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	Se siguen las condiciones de seguridad e higiene para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales – Condiciones y procedimientos de seguridad	Se siguen los lineamientos de seguridad adecuados para evitar riesgos a los trabajadores y daños a las instalaciones por el manejo de gas natural.
NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura	Seguridad y prevención de riesgos laborales al realizar mantenimiento y limpieza en alturas más de 1.50 mts
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo	Se les proporciona el equipo de protección personal adecuado a las personas que laboran en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivaos de las actividades que se desarrollen.
NOM-018-STPS-2015	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	En la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se cuenta con medios necesarios para la identificación de los riesgos del gas natural y que sea del conocimiento de los trabajadores y personas que arriban a la estación.
NOM-019-STPS-2011	Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Dentro de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se tiene constituida la Comisión de Seguridad e Higiene
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y	Se realizan pruebas de hermeticidad a las tuberías

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	generadores de vapor o calderas.- Funcionamiento – Condiciones de seguridad	según la vigencia de los dictámenes elaborados por la unidad de verificación acreditada.
NOM-022-STPS-2015	Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad e higiene	Las instalaciones eléctricas de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica y en especial las tierras físicas se mantendrán en condiciones adecuadas para su buen funcionamiento.
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Nivel de iluminación requerida para cada actividad en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por tuberías en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-027-STPS-2008	Actividades de soldadura y corte – Condiciones de seguridad e higiene	Cuando se requiera la actividad de soldadura y corte se contratará a un tercero especialista en la materia previniendo los riesgos de trabajo durante las actividades de soldadura y corte en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los	Condiciones de seguridad al dar mantenimiento a las

Norma	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	centros de trabajo – Condiciones de seguridad	instalaciones eléctricas en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo – Funciones y actividades	Dar cumplimiento al programa de seguridad y salud en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica
NOM-033-STPS-2015	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados	Condiciones seguras al dar mantenimiento en el área de cogeneración.

De diversidad

Como se ha mencionado, donde al rededor del predio predominan las tierras de cultivo, por tal motivo se considera que la zona se encuentra impactada por actividades agrícolas y actividades industriales, por lo tanto, la vegetación original ha sido afectada con el paso de los años, cabe mencionar que la el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, por lo que la zona ya fue impactada con anterioridad, provocando así que la fauna sea escasa debido a las actividades industriales y al paso de los vehículos que genera ruido y vibración provocando la migración de las especies a zonas más tranquilas.. Es así que el predio no presenta ecosistemas excepcionales, además que con el desarrollo del proyecto no se tendrán impactos graves.

En el sitio no se tienen registros ni se encontraron especies de fauna con algún tipo de categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base en el análisis previamente realizado se puede indicar que el desarrollo del proyecto no generará un desequilibrio ecológico ni rebasará los límites máximos permisibles por la legislación ambiental, debido a que dentro del área del proyecto no se encontraron indicios o evidencias de la presencia de especies de flora con alguna categoría de protección, además de que la superficie que ocupará el proyecto no representa un riesgo para el ecosistema.

Rareza (ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.)

La superficie del terreno donde se instalará la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN y este se encuentra dentro de un uso de suelo denominado como agricultura de riesgo anual y semipermanente. De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco las principales actividades económicas que se desarrollan en la UGA Ag 3 170 A, con una política de aprovechamiento. La principal actividad económica es Industria, Turismo y Agricultura. Como se ha mencionado anteriormente, en la superficie del predio no se tiene la presencia de flora y fauna debido a que la zona ya fue impactada anteriormente, Por lo que no se tiene la presencia de ecosistemas extraordinarios, especies raras, exóticas en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2005.

Naturalidad (estado de conservación de las comunidades, grado de perturbación).

Como se mencionó anteriormente, en la zona predominan las tierras de cultivo por lo que las especies nativas de la zona ya han desaparecido, y al encontrarse a las afueras de un complejo industrial, no hay presencia de ecosistemas extraordinarios que se puedan ver afectados por la instalación del proyecto.

Grado de aislamiento (posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema)

Se considera que el grado de aislamiento es alto, debido a que el proyecto se encuentra en complejo industrial, y en los alrededores se tiene la presencia de algunas casas habitación, fraccionamientos, comercios diversos dado que se encuentra muy cerca a la mancha urbana del municipio de San Juan de los Lagos, existiendo la posibilidad de dispersión hacia el sur , teniendo la presencia de asentamientos humanos y tierras de cultivo, por lo que los elementos móviles se podrían desplazar a esta zona.

Calidad (perturbación atmosférica del agua y/o del suelo)

El predio en cuestión se encuentra a las afueras de un complejo industrial, por lo que la zona ya fue impactada con anterioridad, por lo que se considera que la perturbación atmosférica es media, sin embargo, en los alrededores se tiene la presencia de industrial, casas habitación, fraccionamientos y comercios diversos, por lo que la zona se encuentra en

crecimiento urbano y por lo tanto, la demanda de servicios aumenta, por lo que se ven incrementados los niveles de contaminación a la atmosfera, agua y suelo, así como la ocupación de este último, siendo un acto natural para el desarrollo del complejo industrial como del municipio. Es importante destacar que la zona no presenta ecosistemas excepcionales que requieran conservación.

a. Síntesis del inventario

El proyecto contara con un área de 917.630 m2, para la instalación Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, en base a lo anterior la zona ya fue impactada, por lo que no se tiene la presencia de ecosistemas extraordinarios.

Capítulo V
Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales

Para apoyar el procedimiento de identificación de los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto se parte de la definición del estado actual del predio en el sistema ambiental de referencia, determinando así mismo el área de influencia del proyecto con respecto a las diversas componentes ambientales afectadas.

Tabla 12: Identificación de impactos.

		Componente	Línea de Base Ambiental
COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADAS	A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS (FACTORES ABIÓTICOS)	Clima	Clima Semiárido, semicalido, con una temperatura media anual mayor de 18°C
		Precipitación	649.23 mm anual
		Vientos	Los vientos dominantes son en dirección oeste.
		Geología	Sedimentos (caliza – limolita), de la era cenozoico, sistema Neógeno.
		Geomorfología	Representado por una zona de lomerío
		Suelos	Feozem Haplico y Planosol Eutrico

		Fallas, fracturas, riegos	La fractura más cercana se localiza aproximadamente a 8.3 y 20 kilómetros en dirección norteste.
		Hidrología	El predio donde se ubica el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN. se encuentra en la región hidrológica Lerma-Santiago, en la cuenca RH12-I, la cual corresponde a la cuenca Río Verde Grande.
		Paisaje	Zona de lomerío con buena visibilidad.
	B. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS (FACTORES BIÓTICOS)	Vegetación y recursos forestales	Como se ha mencionado, donde al rededor del predio predominan las tierras de cultivo, por tal motivo se considera que la zona se encuentra impactada por actividades agrícolas y actividades industriales, por lo tanto, la vegetación original ha sido afectada con el paso de los años, cabe mencionar que la el proyecto de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra a las afueras del complejo industrial por lo que la zona ya fue impactada con anterioridad, provocando así que la fauna sea escasa debido a las actividades industriales y al paso de los vehículos que genera ruido y vibración provocando la migración de las especies a zonas más tranquilas. Es así que el predio no presenta ecosistemas excepcionales, además que con el desarrollo del proyecto no se tendrán impactos graves.
		Fauna	Según la bibliografía revisada se detectaron algunas especies de fauna, como es el caso de: coyote, puma, gato montés, lobo, venado (en zonas de abundante vegetación), liebre, ardilla, rata, tlacuache, armadillo, topo, tejón y conejo. Ninguna de estas reportadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo".
		Relaciones ecológicas	No se detectaron características consideradas especiales o limitantes (anidación, reproducción, transferencia de semillas, etc.
	C. FAC TO	Empleo	En la zona predomina la agricultura, turismo y la industria

		Salud	En el municipio se tiene vigilancia a la salud mediante el adecuado servicio médico.

Analizando las diferentes actividades con respecto a los componentes ambientales, se encontró que los posibles impactos al medio ambiente serían los siguientes:

1. **Factores Abióticos**

- **Al Agua**

Durante la instalación de la nueva planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generarán residuos, los cuales de no ser manejados de manera adecuada, pueden ser arrastrados tanto por el viento como por el agua y contaminar así las corrientes y cuerpos de agua, como es el caso de los residuos sólidos urbanos principalmente, compuestos por las envolturas de alimentos de los trabajadores, así como la probabilidad de generar residuos peligros derivados de derrames que pudiera presentar la maquinaria utilizada para las acciones de la instalación.

- **Al Suelo**

En base a las características del proyecto y que solo implicará la instalación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, se puede decir que no habrá un impacto potencial al suelo ya que la planta fue instalada con anterioridad y el impacto ya fue generado por la cimentación del área trayendo consigo erosión del suelo y pérdida de las características del mismo. Por otro lado, puede existir un impacto desfavorable por la generación de residuos sólidos urbanos, el cual representa un impacto potencial negativo, moderado, de poca probabilidad de ocurrencia ya que se espera que los trabajadores depositen los residuos en tambos o contenedores, sin embargo, es necesario insistir para que esta acción se lleve a cabo, por tal motivo se deberá capacitar al personal para el adecuado manejo de los residuos. Así mismo se tendrá la posibilidad de generación de residuos peligrosos derivados del mantenimiento de los generadores lo cual podría contaminar seriamente el suelo, este impacto es negativo, grave y difícilmente mitigable, aunque evitable.

- **Al aire**

El principal impacto al aire será durante la operación de planta Cogeneradora de Energía Eléctrica cabe mencionar que estos generadores tienen un funcionamiento a base de gas natural, por lo que los principales contaminantes serán provenientes de la combustión de este combustible.

- **Socioeconomía**

Aunque en pequeña escala, las actividades para la instalación de una nueva planta traerán consigo la generación de ruido por la maquinaria utilizada y al encontrase dentro de un complejo industrial alejado de la población,

El impacto sobre el entorno social y económico se da prioritariamente sobre la demanda de mano de obra, creando fuentes de empleo, así como la generación de recursos públicos por el concepto de pago de derechos.

B. Factores Bióticos

- **A la flora y fauna**

Dado que la planta de alientos de la empresa proteína animal se encuentra en un complejo industrial y que la zona ya fue impactada con alteridad, se provocó así la dispersión de especies de flora y fauna, por parte de la infraestructura instalada considerando así la generación de barreras de desplazamiento.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Objetivos de la metodología

- Identificación
- Descripción
- Evaluación de impactos ambientales tantos positivos como negativos que se ocasionarán durante las etapas del proyecto.

Esta metodología, cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones. Se realiza una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles

de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

Seguidamente se procede a identificar los impactos ambientales que son provocados por el proyecto en cada uno de los factores ambientales afectados.

V.1.1 Indicadores de impacto y V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para determinar los indicadores del impacto se identifican las actividades comprendidas en el proyecto de planta Cogeneradora de Energía Eléctrica:

En el entorno ambiental, los impactos se determinan en base a los siguientes indicadores:

Tabla 13: Indicadores de Impacto.

FACTOR AMBIENTAL			INDICADORES DE IMPACTO	LISTA INDICATIVA DEL IMPACTO
COMPONENTES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO AMBIENTAL	A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS (FACTORES ABIÓTICOS)	(1) AGUA	**Operación** 1. Agua (Superficial y subterránea): Contaminación por derrames de combustible 2. Consumo de agua 3. Generación de aguas residuales	• Número de cauces afectados (0) • Superficie de afectación (917.630 m2)
		(2) AIRE	**Operación** 1. Emisiones de Gas natural 2. Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles 3. Incendio o explosión de gas natural 4. Emisiones por energía eléctrica 5. Dispositivos de seguridad de tanque de almacenamiento	• Suministro por medio de ducto de gas natural • Capacidad de los generadores de energía (capacidad máxima de generación de la planta 16 MW.)

FACTOR AMBIENTAL			INDICADORES DE IMPACTO	LISTA INDICATIVA DEL IMPACTO
B. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS (FACTORES		(3) SUELO	**Operación** 1. Contaminación del suelo por derrame de combustibles 2. Contaminación por residuos sólidos urbanos	• Puntos de interés geológico (no hay zonas de riesgo, o áreas de especial interés) • Residuos que se generan (residuos sólidos urbanos, materiales de construcción,) • Superficie donde se instalara la planta (917.630 m2)
		(4) PAISAJE	**Operación** 1. Estética del paisaje **2.** Remoción de vegetación de disturbio 3. Barrera de desplazamiento	• Número de puntos de interés paisajístico (No hay)
	1. FLORA		4. Fauna Nociva	• Número de especies en algún estatus de protección (0) • Superficie de distintas formaciones sensibles a contaminación atmosférica o hídrica (no hay) • Efecto barrera (fauna) • Valoración de importancia de especies faunísticas (no hay condiciones de
	2. FAUNA			

FACTOR AMBIENTAL	INDICADORES DE IMPACTO	LISTA INDICATIVA DEL IMPACTO
		anidación especial, la fauna no se considera en algún estatus de protección)
C. FACTORES SOCIOECONÓMICO-CULTURALES	**Operación** 5. Generación de ingresos públicos 6. Generación de empleos	• Migración (ocasionada por la falta de oportunidades en la zona) • Cambios de uso del suelo (causados por la falta de usos productivos en las tierras del municipio) • Salud pública (centros de salud acordes a la población)

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

En esta etapa, se busca obtener una estimación de los posibles efectos que recibirá el medio ambiente, mediante una descripción lingüística de las propiedades de tales efectos. En este apartado deberán catalogarse ciertas variables con etiquetas tales como “Baja” o “Media” y a partir de esa información se obtiene un conocimiento del impacto ambiental.
La metodología puede resumirse de la siguiente manera:

- Describir el medioambiente como un conjunto de factores medioambientales.
- Describir la actividad que se evalúa como un conjunto de acciones.
- Identificar los impactos que cada acción tiene sobre cada factor medioambiental.
- Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- Analizar la importancia global de la actividad sobre el medio, utilizando para ello las importancias individuales de cada impacto.

El proyecto se modela como un conjunto de acciones que pueden agruparse en actividades. Para la determinación del Impacto Neto del Proyecto, se enfrenta el análisis de la situación actual sin proyecto, con la situación esperada con el proyecto.

- Actuación sobre el entorno
  - ✓ Situaciones
    - Actividades
      - Acciones

Una vez identificados los impactos por componentes ambientales se procede a elaborar la "Matriz de identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales". La matriz se diseña de modo que integre las actividades del proyecto en los impactos identificados. De esta forma se determina cuáles son acciones que contribuyen a producir el impacto, y por ende se debe intervenir en dichas actividades y modificarlas, si es posible, para neutralizar o minimizar el impacto.

La matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales se compone de dos sectores:

1. Relaciona las actividades relevantes del proyecto con los impactos identificados en cada componente ambiental.
2. Desarrolla la valoración del impacto. Se describen y analizan los impactos ambientales identificados, mediante métodos cualitativos y cuantitativos

Para determinar la importancia de cada efecto, se elabora la matriz de importancia del proyecto, cuya estructura se muestra en la siguiente tabla. Las filas corresponden a los factores y las columnas corresponden a las acciones. En la celda ij de la matriz s consigna la importancia Iij del impacto que la acción Aj tiene sobre el factor Fi (que tiene Pi Unidades de Importancia). La fila y la columna marcadas como Totales se emplean para agregar la información correspondiente a una determinada acción o factor respectivamente.

Matriz de Importancia

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos. En la metodología crisp se propone calcular la importancia de los impactos siguiendo la expresión:

$$I_{ij} = N_{Aij}(3IN_{ij} + 2EX_{ij} + MO_{ij} + PE_{ij} + RV_{ij} + SI_{ij} + AC_{ij} + EF_{ij} + PR_{ij} + MC_{ij})$$

Cuyos términos están definidos en la siguiente tabla y son explicados posteriormente. En la tabla se anotan los valores numéricos que se deben asignar a las variables, según la valoración cualitativa correspondiente, cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia (I) como:

- Irrelevante o Compatible: $0 \leq I \leq 25$
- Moderado: $25 \leq I \leq 50$
- Severo: $50 \leq I \leq 75$
- Crítico: $75 \leq I$

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- Naturaleza **(NA):** se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
- Intensidad **(I):** representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa (considerándose desde una afectación mínima hasta la destrucción total del factor)
- Extensión **(EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área correspondiente a todo el entorno el impacto será total.
- Momento **(MO):** alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente en

años y suele considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de un año, el Medio Plazo entre uno y cinco años y el Largo Plazo a más de cinco años.

- Persistencia **(PE):** se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente en años y suele considerarse que el Fugaz si permanece menos de un año, es Temporal si lo hace entre uno y diez años y es Permanente si supera los 10 años. La persistencia no es igual que le reversibilidad ni que la recuperabilidad, aunque son conceptos asociados: los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.
- Reversibilidad**(RV):** hace referencia a la posibilidad de que la alteración pueda ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales (al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto Plazo; entre uno y diez años se considera el Medio Plazo y si se recuperan los diez años se considera Irreversible).
- Sinergia **(SI):** este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado. Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal, respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.
- Efecto **(EF):** se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.
- Acumulación **(AC):** este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Relación Causa-Efecto**(EF)**: puede ser directa o indirecta: es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

- Recuperabilidad **(MC):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).
- Periodicidad **(PR):** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, pudiendo se periódico, continuo o irregular.

Para la valoración de los impactos se emplean los siguientes:

Tabla 14: Indicadores de cuantificación de impactos.

Naturaleza **(NA)**		Intensidad **(I)**	
(+) Beneficioso	+1	**(B)** Baja.	1
(–) Perjudicial	-1	**(M)** Media.	2
		(A) Alta.	4
		(MA) Muy Alta	8
		(T) Total	12
Extensión **(EX)**		Momento **(MO)**	
(Pu) Puntual.	1	**(L)** Largo plazo.	1
(Pa) Parcial.	2	**(M)** Mediano Pzo.	2
(E) Extenso.	4	**(I)** Inmediato.	4
(T) Total.	8	**(C)** Crítico(2)	+4
(C) Crítico (1)	+4		
Persistencia **(PE)**		Reversibilidad **(RV)**	
(F) Fugaz.	1	**(C)** Corto plazo.	1
(T) Temporal.	2	**(M)** Mediano plazo.	2
(P) Permanente.	4	**(I)** Irreversible	4
Sinergia **(SI)**		Acumulación **(AC)**	
(SS) Sin sinérgico	1	**(S)** Simple.	1
(S) Sinérgico	2	**(A)** Acumulativo.	4
(MS) Muy sinérgico	4		
Efecto **(EF)**		Periodicidad **(PR)**	
(I) Indirecto (secundario)	1	**(I)** Irregular.	1
(D) Directo (primario)	4	**(P)** Periódica.	2

		(C) Continua.	4
Recuperabilidad **(MC):**		Importancia **(I)**	
(In) Inmediato.	1	Irrelevante	1
(MP) Mediano plazo.	2	Moderado	2
(M) Mitigable.	4	Severo	4
(I) Irrecuperable	8	Crítico	+4

1) Si el área cubre un lugar crítico (especialmente importante) la valoración será cuatro unidades superiores.

Si el impacto se presenta en un momento (crítico) la valoración será cuatro unidades superiores.

Tabla 16. Criterios de evaluación de impactos				
	Denominación o significado del criterio	**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
(CI)	**A. Carácter del impacto.**			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	**(+)**	Positivo.	
		(–)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	**B. Intensidad del impacto.**			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	**(1)**	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	**C. Extensión del impacto.**			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	**(1)**	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno

Tabla 16. Criterios de evaluación de impactos				
	Denominación o significado del criterio	**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	**D. Sinergia.**			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	**(1)**	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	**E. Persistencia.**			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	**(1)**	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	**F. Efecto.**			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	**(4)**	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.

Tabla 16. Criterios de evaluación de impactos				
	Denominación o significado del criterio	**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
		(1)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO)	**G. Momento del impacto.**			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	**(1)**	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico.	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	**H. Acumulación.**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.	**(1)**	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con

Tabla 16. Criterios de evaluación de impactos				
	Denominación o significado del criterio	**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
				efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	**I. Recuperabilidad.**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	**(1)**	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	**J. Reversibilidad.**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las	**(1)**	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.

Tabla 16. Criterios de evaluación de impactos				
	Denominación o significado del criterio	**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
	condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.			
(PR)	**K. Periodicidad.**			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	**(1)**	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	**Importancia del efecto.**			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$\mathbf{IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]}$		
(CLI)	**Clasificación del impacto.**			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto **(IM)**.	**(CO)**	**COMPATIBLE**	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	**MODERADO**	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	**SEVERO**	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	**CRITICO**	Si el valor es mayor que 75

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos y consignados estos valores en la matriz de importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para ello se efectúa como paso preliminar, una depuración de la matriz, en la que se eliminan aquellos impactos:

- Irrelevantes, es decir aquéllos cuya importancia está por debajo de un cierto valor umbral.
- Que se presentan sobre factores intangibles para los que no se dispone de un indicador adecuado. La metodología crisp especifica que estos efectos deben contemplarse en forma separada, pero pese a ello no se aclara en qué forma debe hacerse; estos efectos no se incluyen en la matriz depurada porque la metodología crisp no tiene herramientas adecuadas para su análisis.
- Extremadamente severos y que merecen un tratamiento específico. Generalmente se adoptan alternativas de proyecto en donde no se presenten estos casos, por esta razón al eliminarlos no se está sesgando el análisis cualitativo global.

El paso siguiente es la valoración cualitativa del impacto ambiental total, que se obtiene mediante un análisis numérico de la matriz de importancia depurada consistente en sumas o sumas ponderadas por UIP de las importancias. Las sumas se realizan por filas y columnas. La suma ponderada por columnas permitirá identificar las acciones más agresivas (valores altos negativos), las poco agresivas (valores bajos negativos) y las beneficiosas (valores positivos). Las sumas ponderadas por filas permitirán identificar los factores más afectados por el proyecto.

Una vez evaluados los impactos ambientales se procede a su cuantificación, para ello se elabora la **"Matriz de cuantificación de los impactos ambientales"**

Elaboración de las conclusiones de la evaluación

Luego de finalizada la confección y el análisis de las matrices se procede a elaborar las conclusiones de la evaluación. Es importante obtener la mayor información posible por componentes ambientales y acciones del proyecto por independiente y en base a los resultados emitir las conclusiones finales. Para el presente proyecto, se toma en cuenta la etapa de Preparación, Instalación, Operación y Mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN.

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO													
PREPARACIÓN E INSTALACION														
AGUA														
Agua (Superficial y subterránea) Modificación en el drenaje superficial	Con el retiro de la capa superficial del suelo y la excavación, se modificarán los patrones de drenaje superficial del suelo, ya que la precipitación pluvial correrá de manera más rápida, lo que puede propiciar el arrastre de mayor cantidad de residuos sólidos.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	4	4	2	1	1	2	4	24	CO	Si
Agua (Superficial) Contaminación de corrientes y cuerpos de agua	Con la generación de residuos dentro del proyecto (tanto sólidos como peligrosos) se puede presentar arrastre de sólidos hacia corrientes y cuerpos de agua.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	-	1	2	1	2	1	4	4	1	1	2	19	CO	No
Modificación en los regímenes de absorción de agua	Con la eliminación del suelo y la colocación de la carpeta asfáltica se perderá la cubierta que hace la función de retención temporal y absorción de agua, lo que provoca que disminuya la cantidad de agua que se infiltre.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	4	4	4	1	1	2	4	26	MO	Si

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	**IMPACTO**													
Nivelación y compactación del suelo	Con la nivelación y compactación del suelo se modificará la pendiente y el flujo de las aguas pluviales													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	4	4	2	1	1	2	4	24	CO	Si
Calidad del agua	Contaminación del agua con hidrocarburos debido a derrames que presente la maquinaria utilizada para la preparación y construcción.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	4	4	1	4	8	4	1	32	MO	No
AIRE														
Ruido	La introducción de maquinaria pesada, por sus características generará niveles de ruido que no ocurren en las condiciones normales													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	2	4	4	1	1	1	2	21	CO	NO
Emisiones del polvo	Con las acciones de preparación y construcción de la Planta de cogeneración de energía eléctrica, así como el flujo de maquinaria y vehículos en la zona, se presentará emisión de polvos, la cual, por acción del aire se podrá dispersar a zonas aledañas.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	1	1	4	4	1	1	2	20	CO	NO

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	**IMPACTO**													
Emisiones de gases de combustión	Para las labores de preparación y construcción se requerirá la operación de maquinaria pesada dentro del predio, mismas que operan con diésel como combustible, por lo que se podrían presentar emisiones a la atmosfera.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	4	1	2	4	4	4	2	27	MO	No
Calidad del aire	El almacenamiento de tierra y arena al aire libre tendrá como resultado la incorporación de partículas suspendidas a la atmosfera.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	CO	NO
Calidad del aire	Una vez que se concluya la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se retirará la maquinaria utilizada, así como el material de construcción almacenado que pudiera generar emisión de polvos, así mismo, con la colocación de la carpeta asfáltica diversas áreas de la Planta, se verá disminuida esta emisión.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	+	1	1	2	4	1	2	1	2	2	4	23	CO	SI
SUELO														

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	**IMPACTO**													
Aumento en los niveles de erosión	Durante esta etapa, se muestra una superficie susceptible a la erosión, tanto por la acción del viento, como del agua, sin embargo, una vez que las instalaciones estén listas, esta susceptibilidad disminuirá debido a la pavimentación con la que contará la zona.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	2	2	4	4	1	2	2	2	24	CO	NO
Contaminación del suelo	Contaminación del suelo con hidrocarburos debido a derrames en el área donde trabajará la maquinaria usada para la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	17	CO	No
Contaminación del suelo	Contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos que se generen por el personal durante las actividades de preparación y construcción.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	2	2	2	1	1	1	4	1	1	1	22	CO	No
Topografía	Con los trabajos de despalme, nivelación, cimentación y pavimentación necesarios para la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se modificará la topografía de la zona.													

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	-	2	2	2	4	1	2	1	2	4	2	28	MO	SI
Calidad del suelo	Una vez concluida la construcción, se llevará a cabo la limpieza del sitio con lo que se reducirá la probabilidad de contaminación del suelo													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	+	2	1	2	4	4	4	1	1	1	4	29	M	SI
PAISAJE														
Estética del paisaje	Durante la construcción se presentará flujo de maquinaria de construcción, estas actividades mostrarán un paisaje inadecuado para la zona.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19	CO	NO
Flora														
Remoción de vegetación de disturbio	Para la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá remover la vegetación de disturbio y los algunos árboles que se encuentran en el lindero sur, con la posibilidad de poderlos reubicar.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	16	Co	No
Fauna Nociva	Con el retiro de la vegetación de disturbio que se presenta en el predio se disminuirá la presencia de fauna nociva.													

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	**IMPACTO**													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	+	1	2	2	4	4	4	1	4	4	4	34	M	Si
SOCIOECONOMÍA														
Generación de ingresos públicos	El desarrollo del proyecto representa la generación de ingresos públicos por conceptos de pagos de derechos													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	+	2	1	1	2	1	2	1	2	4	4	29	MO	SI
Generación de empleos	En la etapa de preparación y construcción se requerirá la mano de obra, con lo cual se originarán fuentes de empleo.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	+	4	1	1	2	1	2	1	2	4	4	31	MO	SI
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
AGUA														
FACTOR AMBIENTAL	**IMPACTO**													
Agua (Superficial y subterránea) Contaminación por derrames de combustible	Derrame de aceite, gasolina o diésel derivado de una fuga proveniente de los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, el cual podría provocar la contaminación de corrientes y por lo tanto cuerpos de agua													

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	**IMPACTO**													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	2	2	1	1	4	1	1	1	18	Co	Si
Agua (Superficial) Contaminación por residuos sólidos urbanos	Durante la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales, si no son almacenados y dispuestos correctamente podrían ser arrastrados por el aire o lluvia y contaminar así corrientes y cuerpos de agua.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	2	1	1	4	4	1	1	2	21	CO	Si
Consumo de agua	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá el uso de agua, tanto para los servicios sanitarios, como para la limpieza de las instalaciones.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	1	4	1	2	1	4	2	4	24	CO	Si
Generación de aguas residuales	Se tendrán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios y de la utilizada para la limpieza de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	-	2	2	2	2	4	2	4	2	2	2	30	M	Si
AIRE														

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	**IMPACTO**													
Emisiones de Gas L.P.	Se presentará emisión de Gas Natural por las actividades en los moto generadores, así como como en las calderas de la Planta.													
CUANTIFICACIÓN	**CI**	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
	-	2	2	2	2	4	2	4	2	2	4	32	M	Si
Emisiones de Gas L.P.	En caso de que se presente alguna fuga descontrolada de Gas natural se tendría contaminación en el aire y probabilidad de una explosión que causaría efectos graves.													
CUANTIFICACIÓN	**CI**	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
	-	2	4	2	1	1	1	4	1	1	1	26	Mo	No
Emisiones Compuestos Orgánicos Volátiles	Se presentará emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles provenientes de los vehículos que arriban a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, los cuales generarán contaminación, causando daños al ambiente.													
CUANTIFICACIÓN	**CI**	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
	-	1	1	1	1	1	4	4	1	1	2	20	CO	NO
Incendio o explosión de Gas L.P.	En caso de que se llegase a presentar un incendio o explosión en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generaría contaminación por la combustión del Gas y aquellos elementos que consuma el fuego.													

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO													
CUANTIFICACIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
	-	2	2	2	1	4	2	4	2	2	1	28	Mo	Si
Dispositivos de seguridad del ducto de suministro	El ducto de suministro contará con dispositivos de seguridad para evitar fugas, los cuales reducen las emisiones a la atmosfera que se generen en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica													
CUANTIFICACIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
	+	2	2	2	4	4	4	4	4	2	4	38	M	Si
SUELO														
Contaminación del suelo por derrame de combustibles	Derrame de aceite, gasolina o diésel derivado de una fuga proveniente de los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, el cual, por medio de absorción provocaría la contaminación del suelo.													
CUANTIFICACIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
	-	1	1	2	2	4	2	4	2	2	2	25	CO	No
Contaminación por residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos generados por el personal de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTO													
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	2	1	1	1	4	1	1	4	20	CO	No
Paisaje														
Estética del paisaje	Con la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tendrá un cambio en la estética del paisaje debido a que el predio actualmente es un terreno sin uso con presencia de vegetación de disturbio, además de que propicia la aparición de fauna nociva, pero con la Planta construida y su debido mantenimiento se dará otro aspecto a la zona.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	+	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	M	Si
Fauna														
Barrera de desplazamiento	Con la construcción (principalmente) y la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generarán barreras de desplazamiento.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	-	1	1	2	2	2	2	1	4	2	2	22	Co	Si
SOCIOECONOMÍA														
Generación de ingresos públicos	El desarrollo del proyecto representa la generación de ingresos públicos por conceptos de pagos de derechos.													
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLASI	RES
CUANTIFICACIÓN	+	2	1	1	2	1	2	1	2	4	4	29	MO	SI

Significado de abreviaturas	CI: Carácter del	I: intensidad	EX: extensión	SI: Sinergia	PE: Persistencia	EF: Efecto	MO: Momento del	AC: Acumulación	RC:	RV: Reversibilidad	PR: Periodicidad	IM: Importancia del	CLASI: Clasificación	RES: Residualidad
INDICADOR DE IMPACTO	**IMPACTO**													
Generación de empleos	Para la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requiere de mano de obra, brindando fuentes de empleo.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	+	4	1	1	2	1	2	1	2	4	4	31	MO	SI
Disponibilidad de combustibles	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tiene una nueva opción para la venta de combustible en el Municipio de San Juan de los Lagos y sus alrededores.													
	CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**MC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLASI**	**RES**
CUANTIFICACIÓN	+	2	2	2	4	4	4	1	4	4	4	37	M	Si

Análisis de Resultados.

Se detectaron 36 impactos en total sobre los distintos componentes, derivados de la preparación, construcción, operación y mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, presentándose tanto impactos positivos como negativos

De estos 36 impactos, 36 son negativos, de los cuales 18 son compatibles y 8 son moderados. 10 de estos impactos detectados son positivos.

- **Agua**

  - ✓ Durante la etapa de preparación y construcción se detectaron 5 impactos negativos al agua relacionados con la modificación del drenaje superficial, régimen de absorción de agua, esto por la eliminación del suelo natural y por la pavimentación,

así mismo se pueden presentar impactos por contaminación por los residuos que se generen en esta etapa

- ✓ Durante la operación se detectaron 4 impactos negativos al agua, ocasionados principalmente por derrames que pudiesen presentar los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, También, debido a la operación se tendrá gasto de agua tanto para los servicios sanitarios como para las acciones de limpieza de las instalaciones teniéndose además generación de aguas residuales. Así mismo por la generación de residuos sólidos urbanos.

➢ **Aire**

- ✓ Para la etapa de preparación y construcción se detectaron 4 impactos negativos y uno positivo, los negativos tienen que ver con la generación de ruido, emisiones de polvo y de gases de combustión por los trabajos que se realizarán. Y el impacto positivo se relaciona con el retiro de maquinaria y material de construcción, el cual una vez concluida la obra no se presentará contaminación por este motivo
- ✓ Durante la etapa de operación se detectaron 4 impactos negativos y uno positivo al aire. Los impactos negativos están relacionados con emisiones a la atmosfera de Gas natural y de Compuestos Orgánicos Volátiles, así como por la probabilidad de un incendio o explosión.
- ✓ El impacto positivo se refiere a los dispositivos de seguridad con lo que contará el tanque de almacenamiento, ya que estos trabajan de tal manera que reducen la probabilidad de fugas de Gas natural.

➢ **Suelo**

- ✓ Para la etapa de preparación y construcción se detectaron 4 impactos negativos y 1 positivo, los impactos negativos corresponden al aumento en los niveles de erosión, contaminación y cambio en la topografía. Y el impacto positivo consiste en la limpieza que se llevará a cabo una vez concluida la Planta para retirar todos los residuos generados en esta etapa.
- ✓ Se detectaron 2 impactos al suelo para la etapa de operación, provocados principalmente por la contaminación, ya sea por derrame de combustibles,

aceites de vehículos que ingresen a la Planta o por los residuos sólidos urbanos que se generarán, los cuales si llegasen a tener contacto con el suelo natural causarían contaminación grave, puesto que el suelo absorbería los contaminantes generando un cambio en las características de ese suelo y dependiendo del flujo de las aguas subterráneas, podría a su vez contaminar mantos freáticos.

- **Paisaje**

  - ✓ Se detectó un impacto negativo con relación al paisaje, el cual se relaciona con la estética del predio debido al flujo de la maquinaria y los trabajos de construcción.
  - ✓ El impacto detectado hacia el paisaje durante la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, es de carácter positivo, puesto que con la construcción de la Planta se les dará mantenimiento a las instalaciones y en caso de ser posible la reubicación los árboles presentes en el lidero sur del predio, dentro de Planta, se considerará como área verde, la cual recibirá el mantenimiento correspondiente, además de que disminuirá la presencia de fauna nociva.

- **Flora**

  - ✓ Se detectó un impacto negativo en la etapa de preparación y construcción, el cual está relacionado con la remoción de la vegetación de disturbio presente en el predio.

- **Fauna**

  - ✓ Durante la etapa de preparación y construcción se detectó 1 impacto positivo relacionado con la fauna nociva, puesto que con el retiro de la vegetación de disturbio se disminuirá considerablemente este tipo de fauna en la zona.
  - ✓ Se detectó 1 impacto negativo durante la operación de la Planta, siendo este la generación de barreras físicas y de desplazamiento para la fauna que pudiera habitar en la zona.

- **Socioeconomía**

  - ✓ Para la etapa de preparación y construcción, se detectaron 2 impactos positivos, los cuales se relacionan con la generación de ingresos público y la generación de empleos.
  - ✓ Durante la operación se detectaron 3 impactos de carácter positivo relacionados con la generación de empleos durante la etapa de operación, generación de ingresos públicos y otra opción para la venta de combustible.

Con base en los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología para la construcción, operación y mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, resulta un proyecto que no modifica el sistema ambiental, debido a que en la zona donde se construirá la Planta no presenta características ambientales únicas que puedan ser alteradas, además, se contará con los dispositivos de seguridad marcados por la normatividad, siempre y cuando estos reciban mantenimiento constante, evitaran riesgos al ambiente y la población. Aunado a lo anterior, el Municipio de San Juan de loa Lagos se encuentra en crecimiento constante, por lo que la demanda de combustible va en aumento.

CAPÍTULO VI

Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

Tabla 16: Medidas de mitigación.

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
Etapa de Construcción			
Agua			
Con el retiro de la capa superficial del suelo y la excavación, se modificarán los patrones de drenaje superficial del suelo, ya que la precipitación pluvial correrá de manera más rápida, lo que puede propiciar el arrastre de mayor cantidad de residuos sólidos.	Área del proyecto	Mitigación	La zona cuenta con una pendiente adecuada para que el agua pluvial siga su curso natural
Con la generación de residuos dentro del proyecto (tanto sólidos como peligrosos) se puede presentar arrastre de sólidos hacia corrientes y cuerpos de agua.	Área de Influencia del proyecto	Prevención	Para prevenir la contaminación de cuerpos de agua de sitios aledaños, se instalarán contenedores destinados para la disposición de residuos sólidos domésticos y peligrosos (en caso de generarse).
Con la eliminación del suelo y la colocación de la carpeta asfáltica se perderá la cubierta que hace la función de	Área del proyecto	Mitigación	La zona contará con una pendiente adecuada para que el agua pluvial siga su curso natural.

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
retención temporal y absorción de agua, lo que provoca que disminuya la cantidad de agua que se infiltre.			
Con la nivelación y compactación del suelo se modificará la pendiente y el flujo de las aguas pluviales	Área del Proyecto	Mitigación	La zona contará con una pendiente adecuada para que el agua pluvial siga su curso natural
Contaminación del agua con hidrocarburos debido a derrames que presente la maquinaria utilizada para la preparación y construcción.	Área de Influencia	Prevención	Se solicitará a la empresa responsable de la construcción que utilice equipos y maquinaria en óptimas condiciones para evitar o reducir el derrame de combustibles. Se capacitará al personal que se encargue de la preparación y construcción del sitio sobre el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, además, se tendrá una supervisión constante en la obra y en caso de que se detecte algún derrame se actuara de manera inmediata.
AIRE			
La introducción de maquinaria pesada, por sus características generará niveles de ruido que	Área de Influencia	Mitigación	Las obras de construcción se llevarán a cabo durante el día.

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
no ocurren en las condiciones normales			
Con las acciones de preparación y construcción de la Planta de cogeneración de energía eléctrica, así como el flujo de maquinaria y vehículos en la zona, se presentará emisión de polvos, la cual, por acción del aire se podrá dispersar a zonas aledañas.	Área de influencia	Reducción	Los vehículos que transporten material que se requiera para la construcción lo deberán hacer utilizando una lona que cubra el cajón del camión para mitigar las emisiones fugitivas de partículas de polvo. Se humedecerá el predio para disminuir las emisiones.
Para las labores de preparación y construcción se requerirá la operación de maquinaria pesada dentro del predio, mismas que operan con diésel como combustible, por lo que se podrían presentar emisiones a la atmosfera.	Área del proyecto	Prevención	Se le pedirá al encargado de la construcción que de manera previa y durante las obras se realicen mantenimientos preventivos y correctivos a la maquinaria para que cumplan con los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental vigente en materia de contaminantes atmosféricos.
El almacenamiento de tierra y arena al aire libre tendrá como resultado la incorporación de partículas suspendidas a la atmosfera.	Área del proyecto	Prevención	La arena utilizada para la construcción se humedecerá ligeramente para prevenir su dispersión.

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
Una vez que se concluya la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se retirará la maquinaria utilizada, así como el material de construcción almacenado que pudiera generar emisión de polvos, así mismo, con la colocación de la carpeta asfáltica diversas áreas de la Planta, se verá disminuida esta emisión.	Área del proyecto	Mitigación	Una vez concluida la construcción de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se retirará todo el material, equipo y residuos que ya no se utilizarían para evitar contaminación.
SUELO			
Durante esta etapa, se muestra una superficie susceptible a la erosión, tanto por la acción del viento, como del agua, sin embargo, una vez que las instalaciones estén listas, esta susceptibilidad disminuirá debido a la pavimentación con la que contará la zona.	Área del proyecto	Mitigación	Una vez que se concluya la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se disminuirá susceptibilidad a la erosión debido a la pavimentación con la que contarán en algunas zonas.
Contaminación del suelo con hidrocarburos debido a derrames en el área donde trabajará la maquinaria usada para la construcción de la	Área del Proyecto	Prevención	Se le solicitará al encargado de la preparación y construcción que mantenga la maquinaria en condiciones mecánicas óptimas para evitar la contaminación al ambiente. Además de que el personal se

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica			deberá capacitar para actuar tanto en el manejo de residuos como disposición.
Contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos que se generen por el personal durante las actividades de preparación y construcción.	Área del Proyecto	Prevención	Se deberá capacitar al personal que labore en esta etapa para la adecuada disposición de los residuos. Además, se colocarán contenedores para depositar la basura generada evitando así que se tire en el suelo.
Con los trabajos de despalme, nivelación, cimentación y pavimentación necesarios para la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se modificará la topografía de la zona.	Área del Proyecto		Este impacto no puede ser mitigado, sin embargo, se tratará de reubicar los árboles que se encuentran en el lindero este dentro de las instalaciones de la Planta, siempre y cuando no afecten las operaciones de la misma y así ser considerados como área verde.
Una vez concluida la construcción, se llevará a cabo la limpieza del sitio con lo que se reducirá la probabilidad de contaminación del suelo	Área del proyecto	Mitigación	Se llevará a cabo la limpieza del sitio para evitar contaminación por residuos generados durante la construcción.
PAISAJE			
Durante la construcción se presentará flujo de maquinaria de construcción, estas actividades mostrarán un	Área del proyecto	Compensación	Una vez que se finalice la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se presentará otra imagen en el sitio, ya que actualmente se trata de un predio sin uso.

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
paisaje inadecuado para la zona.			
FLORA			
Para la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá remover la vegetación de disturbio y los algunos árboles que se encuentran en el lindero sur, con la posibilidad de poderlos reubicar.	Área del proyecto		La remoción de la vegetación de disturbio que se llevará a cabo en el predio se considera como impacto positivo y negativo: negativo porque esa cubierta ayuda a retener o disminuir la velocidad del agua pluvial y positivo porque este tipo de vegetación favorece la presencia de fauna nociva. Una vez que empiece la construcción se evaluara la posibilidad de reubicar los árboles que se encuentran en el lindero sur para ser colocados dentro de las instalaciones.
FAUNA			
Con el retiro de la vegetación de disturbio que se presenta en el predio se disminuirá la presencia de fauna nociva.	Área del proyecto	Mitigación	Con la remoción de la vegetación de disturbio se evita la proliferación de fauna nociva.
SOCIOECONOMÍA			
El desarrollo del proyecto representa la generación de ingresos públicos por conceptos de pagos de derechos	Área de Influencia		Se solicitarán los permisos correspondientes y se realizará el pago de cada uno de ellos

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
En la etapa de preparación y construcción se requerirá la mano de obra, con lo cual se originarán fuentes de empleo.	Área de influencia		Durante la etapa de preparación y construcción se dará empleo tanto a trabajadores de la construcción como gestores de permisos
Operación y Mantenimiento			
Agua			
Derrame de aceite, gasolina o diésel derivado de una fuga proveniente de los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, el cual podría provocar la contaminación de corrientes y por lo tanto cuerpos de agua	Área del proyecto	Prevención y mitigación	En caso de que se llegase a presentar un derrame, este deberá ser limpiado de inmediato por medio de arena inerte y ser tratada como residuo peligroso para su posterior disposición por medio de un prestador de servicio autorizado. Además se le dará capacitación al personal que laborará en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, para actuar en caso de derrame.
Durante la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales, si no son almacenados y dispuestos correctamente podrían ser arrastrados por el aire o lluvia y contaminar así corrientes y cuerpos de agua.	Área del Proyecto	Prevención	Se contará con botes para depositar los residuos sólidos urbanos que se generen en la Planta Cogeneradora de Energía, y se capacitará al personal para que hagan uso adecuado de estos, o si perciben algún residuo lo depositen en el lugar correspondiente. Una vez que se tenga una cantidad determinada de residuos se le llamará a un prestador de servicios para su recolección y disposición final.
Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía	Área del proyecto	Prevención y mitigación	En los servicios sanitarios se recomienda instalar equipos ahorradores de agua, además de capacitar al personal para

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
Eléctrica, se requerirá el uso de agua, tanto para los servicios sanitarios, como para la limpieza de las instalaciones.			concientizar en el uso de agua, y evitar al máximo que se desperdicie al momento de realizar la limpieza de las instalaciones.
Se tendrán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios y de la utilizada para la limpieza de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica	Área del Proyecto	Mitigación	Para el agua proveniente de los servicios sanitarios se descargará en una fosa séptica.
Aire			
Se presentará emisión de Gas Natural por las actividades en los moto generadores, así como como en las calderas de la Planta.	Área del Proyecto	Prevención	Se llevarán a cabo inspecciones a los sistemas de seguridad y en caso de requerir mantenimiento, este se brindará al equipo requerido para asegurar su correcto funcionamiento, además se capacitará al personal para actuar en caso de fugas.
En caso de que se presente alguna fuga descontrolada de Gas natural se tendría contaminación en el aire y probabilidad de una explosión que causaría efectos graves.	Área de Influencia	Prevención	Las instalaciones de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, en especial el tanque de almacenamiento contará con dispositivos de seguridad para evitar fugas, además, el personal se encontrará capacitado para actuar en caso de fuga.
Se presentará emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles provenientes de los	Área del Proyecto		Los vehículos propiedad de la empresa se mantendrán en condiciones óptimas de operación para disminuir las emisiones

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
vehículos que arriban a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, los cuales generarán contaminación, causando daños al ambiente.			
En caso de que se llegase a presentar un incendio o explosión en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generaría contaminación por la combustión del Gas y aquellos elementos que consuma el fuego.	Área de Influencia	Prevención	Las instalaciones de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, en especial el ducto de suminstro contará con dispositivos de seguridad para evitar fugas así mismo se contará con un sistema de rociadores para actuar en caso de incendio, además, el personal que laborará en la Planta se encontrará debidamente capacitado para actuar en caso de incendio, contando con los procedimientos específicos para cada situación
El ducto de suministro contará con dispositivos de seguridad para evitar fugas, los cuales reducen las emisiones a la atmosfera que se generen en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica	Área del proyecto	Prevención	Se dará mantenimiento a los sistemas de seguridad con los que contará la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, de manera especial aquellos que se encuentren instalados en el ducto de suministro, para evitar fugas y prevenir así tanto riesgos al ambiente como a los trabajadores y usuarios.
Suelo			
Derrame de aceite, gasolina o diésel derivado de una fuga proveniente de los vehículos	Área del proyecto	Mitigación	En caso de que se llegase a presentar algún derrame de este tipo, será limpiado y recolectado de inmediato para evitar la

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, el cual, por medio de absorción provocaría la contaminación del suelo.			contaminación del suelo, por tal motivo, el personal de la Planta se encontrará debidamente capacitado
Contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos generados por el personal de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.	Área del Proyecto	Prevención y Mitigación	Se contará con botes para depositar los residuos sólidos urbanos que se generen en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica. y el personal se encontrará capacitado para que hagan uso adecuado de estos, o si perciben algún residuo lo depositen en el lugar correspondiente. Una vez que se tenga una cantidad determinada de residuos se le llamará a un prestador de servicios para su recolección y disposición final.
Paisaje			
Con la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tendrá un cambio en la estética del paisaje debido a que el predio actualmente es un terreno sin uso con presencia de vegetación de disturbio, además de que propicia la aparición de fauna nociva, pero con la Planta construida y su	Área del Proyecto	Prevención	Se dará mantenimiento constante a las diferentes áreas de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, para conservar las instalaciones funcionales y en buen estado.

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
debido mantenimiento se dará otro aspecto a la zona.			
Fauna			
Con la construcción (principalmente) y la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generarán barreras de desplazamiento.	Área del Proyecto		No hay medida de mitigación o prevención para este impacto.
Socioeconomía			
El desarrollo del proyecto representa la generación de ingresos públicos por conceptos de pagos de derechos.	Área de influencia		Se llevará a cabo el pago de derechos para los diferentes permisos que se requiere para la operación de la Planta, por lo que se tendrá un beneficio por la generación de ingresos públicos.
Para la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requiere de mano de obra, brindando fuentes de empleo.	Área de Influencia		Para la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá de operadores, personal de mantenimiento, y personal administrativo, por tal motivo se tendrá generación de empleos.
Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tiene una nueva opción para la venta de combustible en el Municipio de	Área de Influencia		Se contará con una nueva Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica en el Municipio de San Juan de los Lagos, la cual brindará un servicio de calidad.

Impacto ambiental	Incidencia del impacto ambiental	Naturaleza de la medida	Tipo y descripción de la medida
San Juan de los Lagos y sus alrededores.			

VI.2. Impactos residuales

Derivado de la evaluación de los impactos ambientales tal y como se puede apreciar en la matriz de impactos se detectaron algunos impactos residuales para el proyecto. Estos impactos se muestran a continuación:

- Agua
  - ✓ Modificación en el drenaje superficial. (positivo).
- Aire
  - ✓ Calidad del aire (positivo)
- Suelo
  - ✓ Topografía
  - ✓ Calidad del suelo (positivo)
- Paisaje
  - ✓ Estética del paisaje (positivo)
- Flora
  - ✓ Conservación y trasplante de ejemplares arbóreos.
- Fauna
  - ✓ Desplazamiento de fauna
  - ✓ Fauna nociva (positivo)
- Socioeconomía
  - ✓ Generación de ingresos públicos (positivo)

- ✓ Generación de empleos (positivo)

CAPÍTULO VII

Pronóstico Ambiental y en su Caso, Evaluación de Alternativas

VII.1 Pronóstico del escenario

Las actividades que se llevarán a cabo para la instalaciones de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, se aumentara la producían de la planta lo que generara nuevas fuentes de empleo, modificará en baja proporción el sistema ambiental, puesto que la zona ya fue impactada con anterioridad, por lo tanto la afectación se considera como mínima, por el contrario, el desarrollo del proyecto conlleva impactos positivos para la sociedad y habitantes de los fraccionamientos cercanos ya que con esta infraestructura tendrán más fuentes de empleo y por lo tanto una mejora en la calidad de vida. Por lo tanto, se considera que el presente proyecto es compatible siempre y cuando se sigan las medidas de mitigación.

A continuación, se muestra una tabla con el pronóstico de escenario, en el cual se realiza una comparación entre los impactos sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y proyecto con medidas de mitigación:

Tabla 17: Pronostico del escenario

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
Preparación y Construcción			
Agua			
Con el retiro de la capa superficial del suelo y la excavación, se modificarán los patrones de drenaje superficial del suelo, ya que la precipitación pluvial correrá	No habrá cambios en los patrones de drenaje superficial	Si no se establecen las pendientes adecuadas para desalojo del agua pluvial, esta se	Al establecer las pendientes adecuadas, el agua pluvial tomará su curso natural. Además, se colocarán botes de depositar en ellos los residuos

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
de manera más rápida, lo que puede propiciar el arrastre de mayor cantidad de residuos sólidos.		estancará dentro de las instalaciones	generados y evitar así su arrastre.
Con la generación de residuos dentro del proyecto (tanto sólidos como peligrosos) se puede presentar arrastre de sólidos hacia corrientes y cuerpos de agua.	No habría cambio sustancial, por lo que se acumularían residuos que son arrastrados por el viento o el agua	Si no se instalan contenedores y por lo tanto no se recogen los residuos generados, estos se acumularán en el predio propiciando su arrastre por el viento o agua pluvial, y en el caso de residuos peligrosos como es el caso de derrames de combustibles, estos se infiltrarían al subsuelo pudiendo generar contaminación a manto freático	Al instalar botes o contenedores se evitará que estos se acumulen en el predio y por lo tanto que sean arrastrados por acción del viento o aguas pluviales.
Con la eliminación del suelo y la colocación de la carpeta asfáltica se perderá la cubierta que hace la función de retención temporal y absorción de agua, lo que	Debido a que no existe remoción de vegetación, no habría cambios en la capacidad de retención y	Si no se establecen las pendientes adecuadas, ni áreas verdes dentro de la Planta, el agua	Al establecer las pendientes adecuadas, el agua pluvial podrá seguir su curso fuera de la Planta, y con el establecimiento de áreas verdes se podrá retener

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
provoca que disminuya la cantidad de agua que se infiltre.	absorción de agua	quedará estancada en las instalaciones	parte del agua de lluvia y facilitar su infiltración.
Con la nivelación y compactación del suelo se modificará la pendiente y el flujo de las aguas pluviales	No habrá cambios en las pendientes ni en el flujo de aguas pluviales	Si no se establecen las pendientes adecuadas para desalojo del agua pluvial, esta se estancará dentro de las instalaciones	Al establecer las pendientes adecuadas, el agua pluvial tomará su curso natural.
Contaminación del agua con hidrocarburos debido a derrames que presente la maquinaria utilizada para la preparación y construcción.	No se presentaría contaminación por derrame de hidrocarburos dentro del predio	Si no se capacita al personal que laborará en esta etapa y si no se colocan botes o contenedores, se contaminarán corrientes y cuerpos de agua, así como mantos freáticos	Al colocar botes o contenedores y capacitar al personal que laborará en esta etapa, los derrames de hidrocarburos que se pudieran presentar, se recolectaran de inmediato y serán tratados como residuos peligrosos para posteriormente por medio de un prestador de servicios llevar a cabo su disposición final
Aire			
La introducción de maquinaria pesada, por sus características generará niveles de ruido que no ocurren en las condiciones normales	No se tendrá un incremento de ruido en la zona, solo aquel generado por los	Durante la Construcción de la Planta de cogeneración de energía eléctrica y debido al uso de	Los trabajos de construcción se llevarán a cabo durante el día. Además, no se tiene la presencia de población afectable en las inmediaciones

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
	vehículos que transitan por el área	maquinaria se generará ruido	
Con las acciones de preparación y construcción de la Planta de cogeneración de energía eléctrica, así como el flujo de maquinaria y vehículos en la zona, se presentará emisión de polvos, la cual, por acción del aire se podrá dispersar a zonas aledañas.	Se tendría emisión de polvo debido a que se trata de un terreno sin uso.	Durante la construcción de la Planta de cogeneración de energía eléctrica y por el movimiento de tierra y maquinaria, se generará emisión de polvo	Durante la preparación y construcción de la Planta de cogeneración de energía eléctrica, se humidifica el suelo para evitar que tengan emisiones de polvo.
Para las labores de preparación y construcción se requerirá la operación de maquinaria pesada dentro del predio, mismas que operan con diésel como combustible, por lo que se podrían presentar emisiones a la atmosfera.	Solo se tendrían emisiones de los vehículos que transitan por la zona	Durante la construcción de la Planta de cogeneración de energía eléctrica, se tendrán emisiones a la atmosfera por la maquinaria utilizada en esta etapa	Antes de iniciar la construcción se solicitará al encargado de la maquinaria que se le de mantenimiento preventivo para que se encuentre en condiciones mecánicas aceptables y disminuir así las emisiones a la atmosfera.

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
El almacenamiento de tierra y arena al aire libre tendrá como resultado la incorporación de partículas suspendidas a la atmosfera.	Se tendría emisión de polvo debido a que se trata de un terreno sin uso.	Durante la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tendrá material de construcción, como es el caso de arena y tierra, por lo que se pude presentar la dispersión de estos por acción del viento.	Se humedecerá ligeramente la arena y tierra para evitar su dispersión
Una vez que se concluya la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se retirará la maquinaria utilizada, así como el material de construcción almacenado que pudiera generar emisión de polvos, así mismo, con la colocación de la carpeta asfáltica diversas áreas de la Planta, se verá disminuida esta emisión.	Seguiría siendo un terreno sin uso o en su caso en cierta temporada dedicado a la agricultura, en el cual se pudiera presentar emisión de polvo y se tendría además acumulación de residuos sólidos	Una vez concluida la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, habrá residuos de materiales de construcción.	Una vez que se concluya la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica no se presentará contaminación por los residuos de la construcción.
Suelo			

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
Durante esta etapa, se muestra una superficie susceptible a la erosión, tanto por la acción del viento, como del agua, sin embargo, una vez que las instalaciones estén listas, esta susceptibilidad disminuirá debido a la pavimentación con la que contará la zona.	Se puede dar la erosión del sitio debido a que se trata de un predio sin uso	Durante la construcción se tendrá expuesto el suelo natural, el cual está propenso a erosión por acción del agua y viento.	Una vez concluida la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, la erosión será poco probable, esto debido a la pavimentación con la que contará algunas áreas.
Contaminación del suelo con hidrocarburos debido a derrames en el área donde trabajará la maquinaria usada para la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica	La probabilidad de contaminación por derrame sería muy baja, debido a que no se tiene flujo de vehículos dentro del predio a excepción de la temporada en la que se lleven actividades agrícolas.	Durante la construcción se podrían presentar derrames de hidrocarburos debido a la utilización de la maquinaria.	Se capacitará al personal que trabajará en las labores de preparación y construcción para actuar en caso de que se presente algún derrame.
Contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los residuos	Las condiciones no cambiaran, debido a que se	Durante la construcción se generarán residuos	Durante la construcción de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se contará con un bote

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
sólidos urbanos que se generen por el personal durante las actividades de preparación y construcción.	trata de un terreno sin uso, se acumularan residuos sólidos urbanos.	sólidos urbanos, por lo que estos serían arrastrados por acción del viento o agua llegando a corrientes y cuerpos de agua, generando contaminación.	para depositar los residuos sólidos urbanos y evitar así la contaminación del suelo.
Con los trabajos de despalme, nivelación, cimentación y pavimentación necesarios para la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se modificará la topografía de la zona.	No se tendrán cambios en la topografía del sitio	Se modificará la topografía de la zona por las excavaciones, nivelación y pavimentación.	Se modificará la topografía de la zona por las excavaciones, nivelación y pavimentación.
Una vez concluida la construcción, se llevará a cabo la limpieza del sitio con lo que se reducirá la probabilidad de contaminación del suelo	Seguiría siendo un terreno sin uso, con la posibilidad de reactivar las tierras de cultivo	Una vez concluida la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica habrá residuos de materiales de construcción.	Una vez que se concluya la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica no se presentará contaminación por los residuos de la construcción.
Paisaje			
Durante la construcción se presentará flujo de maquinaria de construcción, estas actividades mostrarán	El predio seguiría siendo un terreno sin uso, con	Durante la construcción se tendrá flujo de maquinaria y	Una vez construida la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tendrá una imagen

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
un paisaje inadecuado para la zona.	vegetación de disturbio o con posibilidad de reactivar las tierras de cultivo	materiales de construcción, propiciando un paisaje inadecuado	diferente brindando mayor equipamiento al municipio.
Flora			
Para la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá remover la vegetación de disturbio y los algunos árboles que se encuentran en el lindero sur, con la posibilidad de poderlos reubicar.	No se removería la vegetación presente en el predio propiciado la proliferación de fauna nociva pero funcionaría como retención de agua de lluvia y fomentaría la recarga de mantos freáticos.	Se retirará toda la vegetación presente en el predio (de disturbio) propiciando la modificación del microclima.	Se analizará la posibilidad de reubicar los árboles que se encuentran en el lindero sur y colocarlos dentro de las instalaciones de la Planta, siempre y cuando no dificulten la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, para que sean consideradas como área verde y brindarles un mantenimiento adecuado.
Fauna			
Con el retiro de la vegetación de disturbio que se presenta en el predio se disminuirá la presencia de fauna nociva.	Al no remover la vegetación de disturbio se propiciará la proliferación de fauna nociva	Se removerá la vegetación del predio para la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, con	Se removerá la vegetación del predio para la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, con lo que se disminuirá la presencia de fauna nociva.

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
		lo que se disminuirá la presencia de fauna nociva.	
Socioeconomía			
El desarrollo del proyecto representa la generación de ingresos públicos por conceptos de pagos de derechos	El predio seguiría siendo un terreno sin uso, por el que solo se tendría que pagar el predial.	Con la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá el trámite de diversos permisos, generando ingresos públicos	Con la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá el trámite de diversos permisos, generando ingresos públicos.
En la etapa de preparación y construcción se requerirá la mano de obra, con lo cual se originarán fuentes de empleo.	No se tendría la generación de nuevos empleos	Se tendrá generación de nuevos empleos durante la etapa de construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.	Se tendrá generación de nuevos empleos durante la etapa de preparación y construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.
Operación y Mantenimiento			
Agua			
Derrame de aceite, gasolina o diésel derivado de una fuga proveniente de los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía	No se presentan derrames de combustible en el predio a menos que se	Se presentarán derrames por los vehículos que arriben a la Planta	Se presentarán derrames por los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica y que presenten fugas de aceite, gasolina o diésel, sin

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
Eléctrica, el cual podría provocar la contaminación de corrientes y por lo tanto cuerpos de agua	reactivaran las actividades en las tierras de cultivo.	Cogeneradora de Energía Eléctrica y que presenten fugas de aceite y gasolina o diésel, lo cual provocaría contaminación a corrientes y cuerpos de agua por arrastre de estos contaminantes	embargo, el personal que laborará en la Planta se encontrará debidamente capacitados para limpiar dicho derrame y evitar así la contaminación de corrientes y cuerpos de agua.
Durante la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales, si no son almacenados y dispuestos correctamente podrían ser arrastrados por el aire o lluvia y contaminar así corrientes y cuerpos de agua.	Se tendrán residuos sólidos urbanos que son arrastrados por el viento o que las personas depositan en el área por ser un predio sin uso	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generarán residuos sólidos urbanos y si no se instalan los botes o contenedores y no se recolectan dichos residuos serán arrastrados por medio del aire pudiendo contaminar corrientes y cuerpos de agua.	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generan residuos sólidos urbanos, por tal motivo se contará con botes para recolectar dichos residuos para evitar su dispersión y probabilidad de contaminación a corrientes y cuerpos de agua.

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requerirá el uso de agua, tanto para los servicios sanitarios, como para la limpieza de las instalaciones.	No se tiene un gasto de agua, puesto que el predio se trata de un terreno sin uso	Se tendrá gasto de agua para la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica	Se recomienda instalar sistemas ahorradores de agua para los servicios sanitarios, además el personal de la Planta estará capacitado para garantizar el uso adecuado del líquido y que este no se desperdicie.
Se tendrán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios y de la utilizada para la limpieza de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica	No se tiene generación de aguas residuales	Se tendrá generación de aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios y de la limpieza de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, la cual será descargada a una fosa séptica	Se tendrá generación de aguas residuales, las cuales serán descargadas a una fosa séptica, las cuales, al no tener un proceso productivo solo consistirán en las procedentes del servicio sanitario.
Aire			
Se presentará emisión de Gas Natural por las actividades en los moto generadores, así como como en las calderas de la Planta.	No se suministra combustible en el predio, por tal motivo no se presentan emisiones de los mismos.	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se presentarán emisiones de Gas natural provocando contaminación al aire	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se presentarán emisiones de Gas natural provocando contaminación al aire, sin embargo, con los dispositivos de seguridad con

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
		y si los dispositivos de seguridad no funcionan correctamente, la emisión será mayor.	los que contará la Planta, en especial el tanque de almacenamiento, la emisión se disminuirá considerablemente
En caso de que se presente alguna fuga descontrolada de Gas natural se tendría contaminación en el aire y probabilidad de una explosión que causaría efectos graves.	No se tendrían fugas de Gas natural debido a que en el predio no se tiene suministro de Gas natural.	Si se tiene un mal manejo o falta de mantenimiento de las instalaciones de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se podría presentar una fuga masiva, generando riesgo de incendio o explosión y por lo tanto una afectación grave al medio ambiente	Con la capacitación que recibirán las personas que laborarán en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, además del mantenimiento a las instalaciones, las probabilidades de una fuga masiva son poco probables, sin embargo, en caso de que ocurriese un evento de esta magnitud, los trabajadores tendrán los conocimientos para actuar en caso de algún percance de este tipo.
Se presentará emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles provenientes de los vehículos que arriban a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, los cuales generarán contaminación, causando daños al ambiente.	Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles no tendrían cambio, ya que solo provendrían del	Se verá incrementado el flujo de vehículos, principalmente de la empresa y si estos se encuentran en malas condiciones, la emisión será mayor	Se verá incrementado el flujo de vehículos, principalmente de la empresa, por tal motivo la empresa deberá mantener sus vehículos en condiciones mecánicas adecuadas para disminuir su emisión.

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
	tránsito de vehículos		
En caso de que se llegase a presentar un incendio o explosión en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generaría contaminación por la combustión del Gas y aquellos elementos que consuma el fuego.	Al no tener almacenado Gas natural en el predio no se presentaría incendio o explosión por gas, sin embargo, debido a la presencia de la vegetación de disturbio, si se tiene la probabilidad de incendio	Si se tiene un mal manejo o falta de mantenimiento de las instalaciones de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se podría presentar un incendio o explosión, y por lo tanto una afectación grave al medio ambiente y a la población	Con la capacitación que recibirán las personas que laborarán en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, además del mantenimiento a las instalaciones las probabilidades de una fuga masiva son mínimas, sin embargo, en caso de que ocurriese un evento de esta magnitud, los trabajadores tendrán los conocimientos para actuar en caso de algún percance de este tipo.
El ducto de suministro contará con dispositivos de seguridad para evitar fugas, los cuales reducen las emisiones a la atmosfera que se generen en la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica	No se requieren tanques de almacenamiento	El tanque de almacenamiento cuenta con dispositivos de seguridad, pero si no se monitorean y se les da mantenimiento constante no funcionaran de	El tanque de almacenamiento contará con dispositivos de seguridad, a los cuales se les dará mantenimiento constante para su correcto funcionamiento.

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
		manera adecuada provocando fugas	
Suelo			
Derrame de aceite, gasolina o diésel derivado de una fuga proveniente de los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, el cual, por medio de absorción provocaría la contaminación del suelo.	No se presentan derrames de combustible en el predio.	Se presentarán derrames por los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica y que presenten fugas de aceite y gasolina o diésel, lo cual provocaría contaminación al suelo.	Se presentarán derrames por los vehículos que arriben a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, y que presenten fugas de aceite y gasolina o diésel, sin embargo, el personal que laborará en la Planta se encontrará debidamente capacitado para limpiar dichos derrames y evitar así la contaminación de corrientes y cuerpos de agua.
Contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos generados por el personal de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica.	Se tendrían residuos sólidos urbanos que son arrastrados por el viento o que las personas depositan en el área por ser un predio sin uso	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generarán residuos sólidos urbanos y si no se instalan los botes y no se recolectan dichos residuos, estos serán arrastrados por medio del aire generando contaminación.	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generarán residuos sólidos urbanos, por tal motivo se instalarán botes para recolectar dichos residuos para evitar su dispersión.

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
Paisaje			
Con la construcción de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tendrá un cambio en la estética del paisaje debido a que el predio actualmente es un terreno sin uso con presencia de vegetación de disturbio, además de que propicia la aparición de fauna nociva, pero con la Planta construida y su debido mantenimiento se dará otro aspecto a la zona.	Seguiría siendo un predio sin uso, en el cual se propiciaría el crecimiento de vegetación de disturbio y abundancia de fauna nociva, esto si no se reactivaran las tierras de cultivo	Si no se le da mantenimiento o limpieza constante a la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, brindará un aspecto descuidado además de que se generará contaminación por los residuos que se acumulen en las instalaciones	Se dará mantenimiento y limpieza constante a las instalaciones para conservarlas funcionales y en buen estado.
Fauna			
Con la construcción (principalmente) y la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se generarán barreras de desplazamiento.	No se tendrán cambios en el predio.	Se generará una berrera de desplazamiento.	Se generará una barrera de desplazamiento.
Socioeconomía			
El desarrollo del proyecto representa la generación de ingresos públicos por conceptos de pagos de derechos.	Solo se generaría el pago del predial	Se generarán pagos de derechos para los permisos correspondientes	Se generarán pagos de derechos para los permisos correspondientes

Impactos	Efectos sobre el ambiente		
	Sin Proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación
Para la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se requiere de mano de obra, brindando fuentes de empleo.	No se generarían fuentes de empleo con el predio en abandono	Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generan empleos para el municipio.	Con la operación de Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se generan empleos para el municipio.
Con la operación de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica, se tiene una nueva opción para la venta de combustible en el Municipio de San Juan de los Lagos y sus alrededores.	No se tendría una Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica y el predio seguiría siendo terreno sin uso.	Con la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica y se cubrirá la creciente demanda de combustible en el Municipio de San Juan de los Lagos y sus alrededores.	Con la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica se cubrirá la creciente demanda de combustible en el Municipio de San Juan de los Lagos.

VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental se muestra en el anexo 3

VII.3.- Conclusiones

Después de haber realizado el análisis de los diferentes impactos y sus respectivas medidas de mitigación, así como del análisis de la bibliográfica disponible, se concluye que:

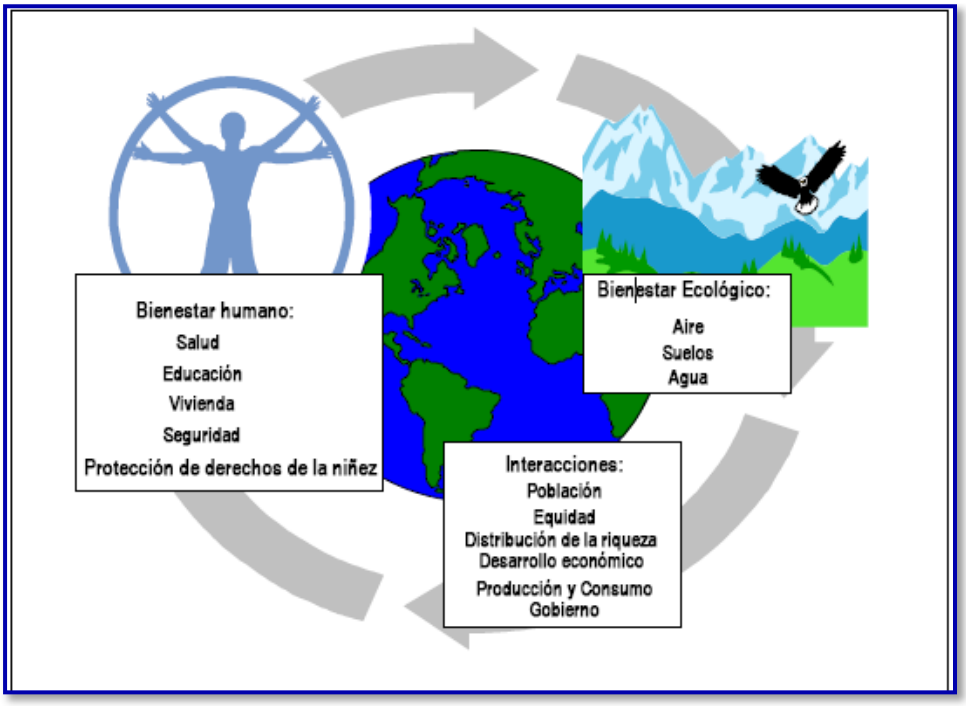
- Se llevará a cabo la Preparación, Instalación, Operación y Mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, se aumentara la producción del complejo industrial lo que generara nuevas fuentes de empleo, modificará en baja proporción el sistema ambiental, puesto que la zona ya fue impactada con anterioridad, por lo tanto la afectación se considera como mínima, por el contrario, el desarrollo del proyecto conlleva impactos positivos para la sociedad y

habitantes de los fraccionamientos cercanos ya que con esta infraestructura tendrán más fuentes de empleo y por lo tanto una mejora en la calidad de vida., con una superficie aproximada de 917.630 m2, promovido por la empresa Proteína Animal, S.A. de C.V., el cual se encontrará en la zona noreste del municipio de San Juan de los Lagos.

- Como se ha mencionado, alrededor del predio predominan las tierras de cultivo, por tal motivo se considera que la zona se encuentra impactada por actividades agrícolas y actividades industriales, por lo tanto, la vegetación original ha sido afectada con el paso de los años, cabe mencionar que la el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra a las afueras del complejo industrial por lo que la zona ya fue impactada con anterioridad, provocando así que la fauna sea escasa debido a las actividades industriales y al paso de los vehículos que genera ruido y vibración provocando la migración de las especies a zonas más tranquilas.. Es así que el predio no presenta ecosistemas excepcionales, además que con el desarrollo del proyecto no se tendrán impactos graves.
- En el área de estudio no se encontró y no se tienen registros de ninguna especie de flora catalogada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Los principales impactos ambientales detectados para la operación y mantenimiento del Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN, están enfocados principalmente a la generación de emisiones atmosféricas, siendo importante mencionar que no habrá grandes modificaciones a los sistemas ambientales.
- Entre los impactos positivos con el desarrollo del proyecto, destaca la generación de nuevos empleos y el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento del sitio.
- Es necesario dar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo de los vehículos y/o maquinaria, para evitar descomposturas dentro de la zona del proyecto que promuevan la presencia de contaminantes al suelo.
- Aunque no se puedan regresar las condiciones originales al sitio del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para reducir la intensidad de los impactos ambientales que se generen, además, la naturaleza dinámica de los ecosistemas impide reconstruir con exactitud las características que presentaban estos antes del deterioro, aun cuando se cuente con toda la información necesaria. Sin embargo, debe reconocerse el origen de la necesidad de la restauración en una necesidad humana, siendo como tal necesario la satisfacción de los requerimientos sociales. De no considerarse la

dimensión socioeconómica y cultura, los proyectos de restauración están condenados al fracaso.

El siguiente esquema muestra claramente la interrelación que existe entre la obtención de factores que dan comodidad al ser humano y la necesidad de preservar el medio ambiente.



Como se ha mencionado, donde al rededor del predio predominan las tierras de cultivo, por tal motivo se considera que la zona se encuentra impactada por actividades agrícolas y actividades industriales, por lo tanto, la vegetación original ha sido afectada con el paso de los años, cabe mencionar que la el proyecto de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN se encuentra a las afueras del complejo industrial por lo que la zona ya fue impactada con anterioridad, provocando así que la fauna sea escasa debido a las actividades industriales y al paso de los vehículos que genera ruido y vibración provocando la migración de las especies a zonas más tranquilas. Es así que el predio no presenta ecosistemas excepcionales, además que con el desarrollo del proyecto no se tendrán impactos graves.

En el sitio no se tienen registros ni se encontraron especies de fauna con algún tipo de categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base en el análisis previamente realizado se puede indicar que el desarrollo del proyecto no generará un desequilibrio ecológico ni rebasará los límites máximos permisibles por la legislación ambiental, debido a que dentro del área del proyecto no se encontraron indicios o evidencias de la presencia de especies de flora con alguna categoría de protección, además de que la superficie que ocupará el proyecto no representa un riesgo para el ecosistema.

CAPÍTULO VIII

Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores.

- Se presenta el estudio en original y copia digital.
- Se presenta resumen ejecutivo del estudio.
- Se presentan planos del proyecto.
- Se presenta un anexo fotográfico de la zona.
- Programa de Vigilancia Ambiental.

CAPÍTULO IX

Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Ley de Protección Ambiental para el Estado de Jalisco.
- Ley forestal y su reglamento
- Guía para la elaboración de un manifiesto de impacto ambiental modalidad particular
- Cartografía Proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- Jiménez, C. et. al. Restauración de Minas Superficiales en México. SEMARNAT. 2006
- S.T.P.S. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
- Sistema de Información de Fallas Geológicas y Grietas (SIFAGG)
- Servicio Sismológico Nacional.
- Servicio Meteorológico Nacional
- Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas
- Cuencas hidrológicas CONABIO

- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México

Anexo Fotográfico

PROTEÍNA ANIMAL, S.A. DE C.V.

Preparación, Instalación, Operación y Mantenimiento de la Planta Cogeneradora de Energía Eléctrica para el Parque Industrial de PROAN


CRETTA
PROYECTO COGENERACION 1 Y 2
Panavo
Panta Foods
Establecimiento TIF 499
Google Earth
Image © 2025 Airbus

FRENTE DEL PREDIO



SUPERFICIE DEL PREDIO



LINDERO OESTE



LINDERO NORTE



ACCESOS AL PREDIO



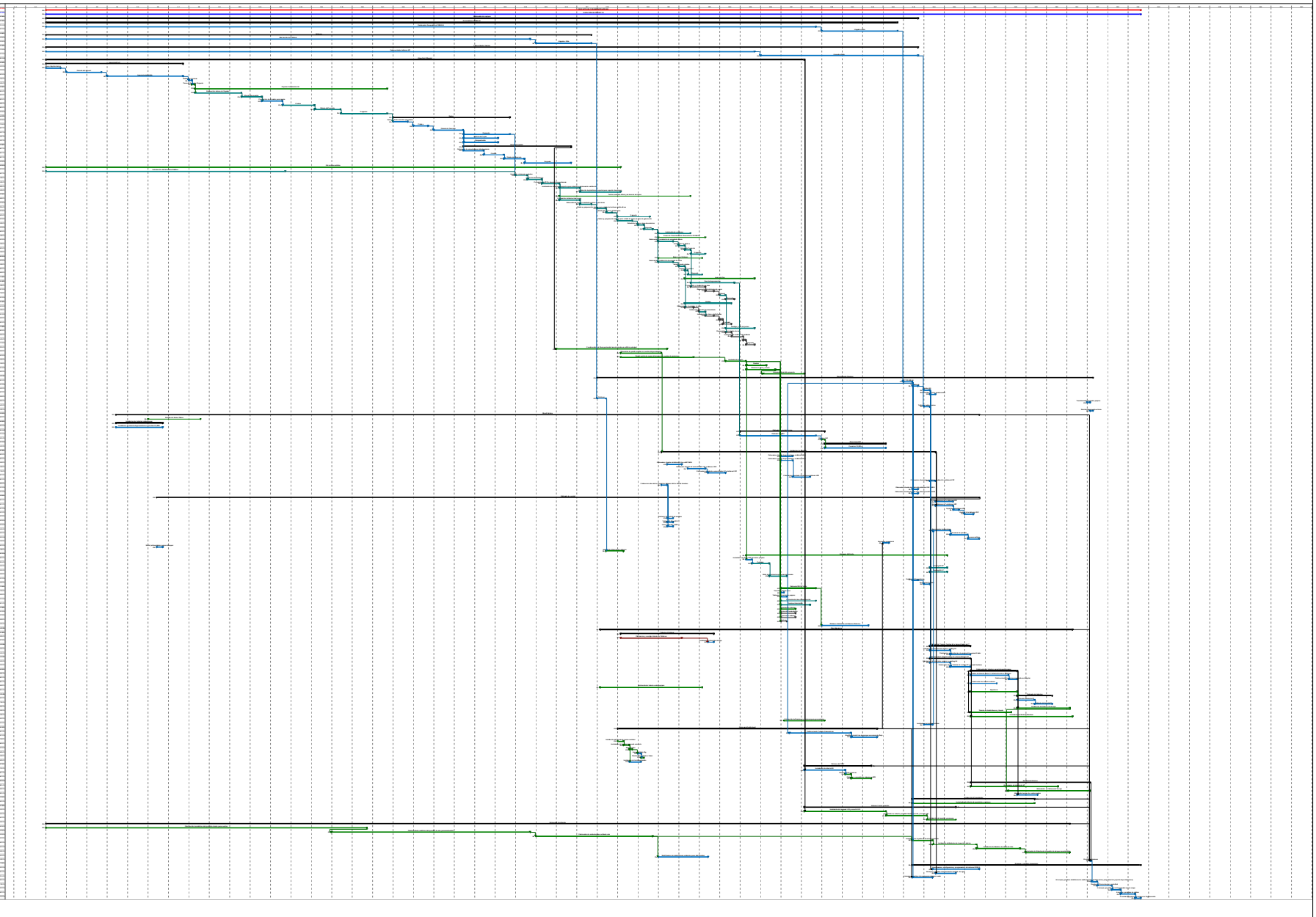
VEGETACION EN EL PREDIO



TRACSA ENERGÍA

CAT

PROAN



APROVIS generador de vapor doble con economizadores

APROVIS double steam generator with economizers



Project ID: Cotización Calderas Proan Option Double (CG260-16)
Location: Mexico

BALANCE TÉRMICO
THERMAL BALANCE

GENERAL

Potencia térmica / *thermal output*	**2.480 kW**	**(1240 kW / motor)**

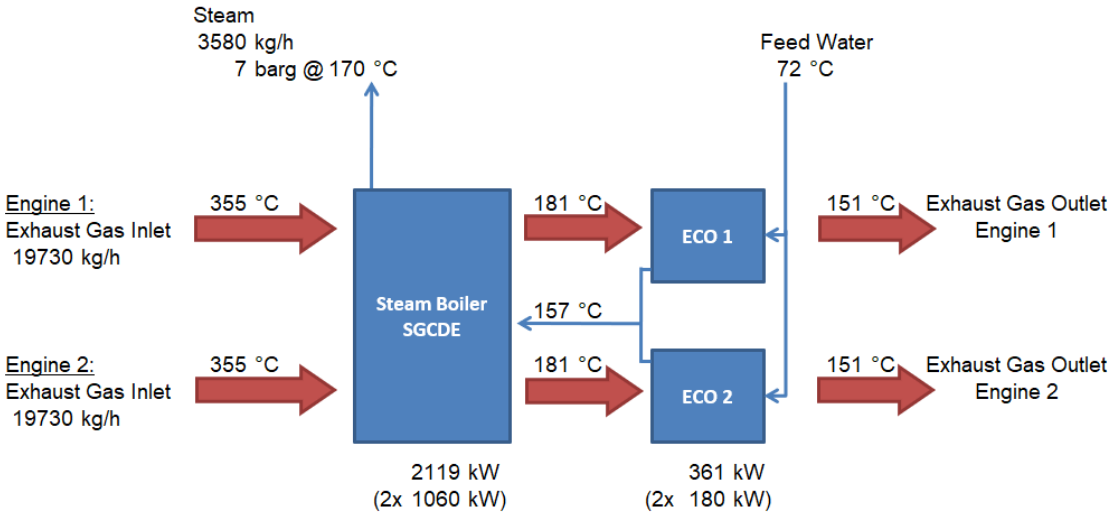
LADO DE GASES DE ESCAPE / EXHAUST SIDE

Caudal / *flow rate*	39.460 kg/hr	2x 19.730 kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	355 °C	
Temperatura de salida / *outlet temperature*	151 °C	
Pérdida de presión / *pressure drop*	25 mbar	

LADO AGUA-VAPOR / *WATER-STEAM SIDE*

Caudal / *flow rate*	3.580 kg/hr	(1.440 kg/h / motor)
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	72 °C	(alimentación / *feed water*)
Temperatura de salida / *outlet temperature*	170 °C	(vapor saturado / *saturated steam*)
Presión saturado / *steam pressure*	7 barg	

DOUBLE STEAM BOILERS WITH 2 ECONOMISERS

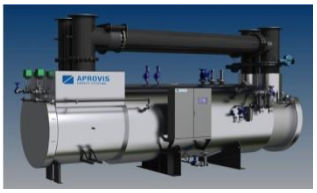


Total exhaust gas counter pressure (each exhaust duct): 25 mbar

Núm. 15 1 uds. **GENERADOR DE VAPOR DOBLE** *STEAM GENERATOR DOUBLE* **SGCDE-33,7-1200-2000/5500-1H-1AA-V-10**

General / *General*

Superficie de intercambio / *heat transfer surface*	560	m²
Potencia térmica / *thermal output*	2.119	kW
Generación de vapor / *steam production*	3.580	kg/hr
Presión del vapor / *steam pressure*	7	barg



Ejemplo de diseño

LADO DE TUBOS / *TUBE SIDE*

	Gases de escape (gas natural) ***exhaust gas (natural gas)***	
Caudal / *flow rate*	39.460	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	355	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	181	°C
Temperatura de servicio máx. / *max. operating temperature*	550	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	0.1	barg
Pérdida de presión / *pressure drop*	20 (each pass)	mbar
Conexiones / *connections*	700/10	DN/PN

LADO DE CAMISA / *SHELL SIDE*

	Agua / vapor saturado (7 barg) ***water / saturated steam***	
Caudal / *flow rate*	3.580	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	157	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	170,4	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	10	barg
Conexión de entrada / *inlet connection*	25/40	DN/PN
Conexión de salida / *outlet connection*	150/40	DN/PN

MATERIALES / *MATERIALS*

Tubos / *tubes*	acero / *steel*
Tapas de tubo / *tube plates*	acero / *steel*
Deflectores / *baffles*	acero / *steel*
Camisa / *shell*	acero / *steel*
Conducto de entrada de gas / *exhaust gas inlet channel*	acero / *steel*
Conducto de salida de gas / *exhaust gas outlet channel*	acero / *steel*
Juntas de estanqueidad / *gaskets*	cinta cerámica (lado de tubos) / *ceramic seal (tube side)*

DIMENSIONES ETC. / *DIMENSIONS ETC.*

Longitud total / *total length*	+/- 7.600	mm
Diámetro de la camisa / *shell diameter*	+/- 2.000	mm
Normas y homologaciones / *official acceptance*	PED 2014/68/EU, conformidad con fichas informativas de AD/Normas Técnicas para calderas de vapor (TRD), verificación final a cargo de un organismo acreditado (TÜV, lado de la camisa) *PED 2014/68/EU in accordance with AD-Merkblätter/TRD , final assessment by notified body (TÜV, shell side)*	
Tratamiento de la superficie / *surface treatment*	Imprimación / *priming coat*	

Construcción / *Design***:**

Generador de vapor horizontal, incluye todas las conexiones necesarias para válvulas/accesorios, entrada, salida, salida de vapor, bocas de registro.
El agua de alimentación debe suministrarse en la cantidad y calidad suficientes.
Horizontal steam generator including all necessary connections for valves/fittings, inlet, outlet, steam output, inspection openings, supports. Feed water must be made available in sufficient quantity and quality.

Según PED 2014/68/EU el generador de vapor tiene una marca CE.
According to PED 2014/68/EU the steam generator has a CE marking.

Núm. 16 2 uds. **ECONOMIZADOR**
ECONOMISER

General / *General*



Ejemplo de diseño

Potencia térmica / *thermal output*	180	kW

LADO DE CAMISA / *SHELL SIDE*

	Gases de escape (gas natural) ***exhaust gas (natural gas)***	
Caudal / *flow rate*	19730	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	181	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	151	°C
Temperatura de servicio máx. / *max. operating temperature*	250	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	0.1	barg
Pérdida de Presión / *pressure drop*	5	mbar

LADO DE TUBOS / *TUBE SIDE*

	Agua ***/ water***	
Caudal / *flow rate*	1790	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	72	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	157	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	10	barg
Conexiones / *connections*	25/40	DN/PN

MATERIALES / *MATERIAL*

Tubos / *tubes*	acero / steel
Distribuidor / *manifold*	acero / *steel*
Camisa / *casing*	acero / *steel*
Aletas / *fins*	acero / *steel*
Cámara de entrada de gas / *gas inlet chamber*	---
Cámara de salida de gas / gas *outlet chamber*	---
Juntas de estanqueidad / *gaskets*	isoTHERM ST

ETC. / *ETC.*

Dimensiones / *dimensions*	integrado en la cámara de salida de gases de escape del generador de vapor
Normas y homologaciones / *official acceptance*	PED 2014/68/EU
Tratamiento de la superficie / *surface treatment*	Imprimación / *priming coat*

Núm. 17	1 juego/s	**EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD premio** SAFETY EQUIPMENT premium	**24h DE SERVICIO SIN VIGILANCIA**

Según TRD 604/24 h de servicio
According to TRD 604/24 h operation

Compuesto por */ Consisting of*:

- 2 unidades limitador del nivel de agua (falta de agua), sonda y amplificador conmutador *water level limiter (LW), electrode and switch amplifier*
- 1 unidad regulador del nivel de agua (intervalo) / *water level controller (interval)*
- 1 unidad indicador óptico del nivel de agua / *water level gauge visual*
- 1 unidad válvula de seguridad, presión de apertura 10 **barg**/*safety valve, blow-off pressure*
- 1 unidad limitador de presión máxima / *maximum pressure limiter*
- 1 unidad Electrodo de conductividad / *conductivity electrode*
- 1 unidad presostato de presión máxima (transductor de presión)/ *maximum pressure controller (as pressure transducer)*
- 1 unidad válvula de desalinización (automática) / *surface blow-down valve (automatic)*
- 1 unidad válvula de deslodado (automática) con válvula electromagnética de 3/2 vías /*bottom blow-down valve (automatic) incl. 3/2-way-solenoid valve*
- 1 unidad manómetro con conexión de prueba / *manometer with test connection*

Además **/** *additional:*

- 1 unidad válvula de cierre para deslodado / *stop valve for bottom blow-down*
- 1 unidad válvula de cierre para desalinizacíon / *stop valve for continuous blow-down*
- 1 unidad válvula de cierre para agua de alimentación / *stop valve for feed water inlet*
- 1 unidad válvula de cierre para salida de vapor / *stop valve for steam outlet*
- 1 unidad válvula de cierre sellada / *sealed stop valve*

Requisitos en planta */ on-site requirements:*

- Alimentación eléctrica 24V DC por armario de mando APROVIS
  Power supply 24V DC from APROVIS control box
- Protección por fusible 16/20/63 A / *Fused 16/20/63 A*
- Válvula de deslodado (automática) / *Bottom blow-down valve (automatic):*
  - Suministro de aire comprimido (mín. 4 barg, máx. 6 barg) / *pressurized air supply*
  - Tendido de tuberías / *installation of piping*

Para instalación interior */ for indoor installation*

Incluye el cableado entre el armario de mando y los equipos (solo es posible si se instala el aislamiento).
Incl. wiring between control box and safety equipment (only possible with insulation).

Los requisitos concretos en cuanto a equipamiento de seguridad, válvulas y sistemas de mando deben acordarse con el titular de la instalación y las autoridades responsables.
The complete scope of safety equipment, valves and control has to be coordinated with the operator, the local authority and the boiler inspector.

Núm. 18	1 uds.	**ARMARIO DE MANDO premium** *CONTROL BOX premium*	**para 24 h de servicio sin vigilancia (BOB)**

Para el generador de vapor / *for steam generator*

Control mediante PLC / *Control via PLC*



Ejemplo de diseño

Compuesto por / *Consisting of:*

- Armario de mando, pintada
  Control box, painted
- Incluyendo PLC y pantalla táctil de 10" *Including PLC and 10“ Touchscreen*

Material / *material:*	Lámina de acero, pintada RAL7035 / *steel sheet, painted RAL7035*
Grado de protección / *protection class:*	IP54
Alimentación eléctrica / *power supply:*	440 V / 60 Hz / 3~
Protection électrique / *fused:*	16 A / 20 A / 63 A (especificación final después de la aprobación del diagrama de cableado) *(final specification after approval of the wiring diagram)*

- **Elementos de mando / *Operating elements***:
  - Interruptor general / *Main switch*
  - Pulsador de parada de emergencia / *Emergency stop switch*
  - Pulsador RESET / *RESET switch*
  - Conmutador modo automático, manual, standby / *Selection switch automatic, manual, standby*
  - Pulsador de llave para anular por mando el limitador de presión (prueba de válvula de seguridad) / *Spring key to bypass max. pressure switch (for testing safety valve)*
  - Pantalla táctil (10”, multitouch) / *Touchscreen (10´´, multitouch)*
  - Interfaz ModBus / Profibus / Ethernet / *Interface ModBus / ProfiBus / Ethernet*
  - Acceso remoto para mantenimiento remoto / *Remote access for remote maintenance*

- **Alarmas y mensajes en el armario de mando / *Alarms and messages on the control box:***
  - Testigos luminosos: funcionamiento, mensaje, avería

    Indicator lamps Operation, Alarm, Failure
  - Visualización vía pantalla táctil incluyendo registros, alarmas grabadas, control de usuario y cambio de parámetros.
    Visualisation via touchscreen incl. trends, recorded alarms, user control and parameter switching
  - Indicación de las alarmas y averías en forma de texto / *Alarms and Failure as text*

- **Opciones (por un cargo adicional) / *Options (for an additional surcharge)***
  - Climatización del armario / *Control box climate control*
  - Alimentación ininterrumpible / *Uninterruptible power supply*
  - Otras alarmas a través de contactos sin potencial / *Additional Alarms as potential-free contacts*

Señales para los sistemas de control superiores (contactos sin potencial disponibles en regleta de bornes):
Signals for superior control (potential-free contacts, calliper at terminal strip):

- Cadena de seguridad cerrada / *Safety chain closed*
- Avería / *Malfunction*
- Funcionamiento / *Operation*
- Pre-alarma (alarma de grupo) / *Pre-alarms (group alarm)*
- Fallo de grupo bomba (opcional) / *Alarm pump unit (optional)*
- Fallo de posición final de válvulas (opcional) / *Alarm end position dampers (optional)*

Montado en generador de vapor / *Mounted on steam boiler*
Para instalación interior / *For indoor installation*
Temperatura ambiente máx. 40°C / *Max. ambient temperature:* 40°C

Núm. 19 1 uds. **REFRIGERADOR DE MUESTREO**
SAMPLE COOLER

Presión de diseño en el lado de muestreo: *design pressure on sample side:*	32	barg
Presión de diseño en el lado del agua refrigerante: *design pressure on cooling water side:*	10	barg
Material / *Material:*	AISI 316 L	

Montado de fábrica en el generador de vapor / *Will be delivered mounted on steam generator*

Requisitos en planta / *On-site requirements:*

- Suministro de agua en planta: 2 barg
  Water supply on site:

Núm. 20 1 uds. **AISLAMIENTO para el generador de vapor con economizador**
INSULATION for steam generator + eco

Diseñado de acuerdo con la norma DIN 4140, la regulación VDI 2055 y AGI- Arbeitsblätter
Designed according to DIN 4140, VDI regulation 2055 and AGI-Arbeitsblätter

Temperatura superficial máx /*Max. surface temperature:*	60	°C
Temperatura ambiente /*Ambient temperature:*	25	°C

Material aislante:
Insulation material

- Lana mineral como colchoneta de alambre o colchoneta de láminas resistentes a la presión *Mineral wool as wired mat or pressure resistant lamella mat*
- La colchoneta de fibra-CMS
  CMS-fibre mat

Revestimiento:
Case

- chapa de acero galvanizado,0,75 mm de espesor
  galvanised steel sheeting St 02 Z275, thickness 0.75 mm

Diseño:
Layout:

- Tapas de aislamiento desmontables en las aberturas de inspección (con hebillas de liberación rápida) / *Detachable insulation caps at the inspection openings (with quick-release buckles)*
- Orificios de inspección cubiertos por tapas /*Hand hole and manhole cover coated by caps*
- Las partes sobresalientes (por ejemplo, las orejetas de elevación, las válvulas, los pies del tanque, etc.) no están aisladas; las penetraciones están selladas
  Outstanding parts (e.g. lifting lugs, valves, tank feet, etc.) are not insulated; penetrations are sealed
- Brida del economizador con tapa de brida desmontable para un fácil desmontaje (con hebillas de liberación rápida) / *Economiser flange with detachable flange cap for easy demounting (with quick-release buckles)*
- Conexión de la tubería del economizador al generador de vapor aislado (si está incluido)
  Connecting piping from economiser to steam generator insulated (if fitted)

Para instalación interior
For indoor installation

Todas las piezas que no se instalen en el generador de vapor se entregarán sin aislamiento
All parts that are not fitted at the steam generator will be delivered without insulation

Los puentes térmicos (por ejemplo, los espaciadores) o los efectos operacionales podrían provocar un aumento de las temperaturas de la superficie. El operador debe tomar las medidas adecuadas (por ejemplo, placas perforadas como protección contra el contacto) por razones de salud y seguridad.
Heat bridges (e.g. spacers) or operational effects might lead to increased local surface temperatures. The operator has to take suitable measures (e.g. perforated plates as touch protection) for health and safety reasons.

Núm. 21 2 uds. **UNIDAD DE BYPASS DE GASES DE ESCAPE** **DN 700-AA**
EXHAUST GAS BYPASS UNIT

Temperatura de servicio max: *Max. operating temperature:*	550	°C
Presión max.: *Max. Pressure:*	< 0,1	barg
Caudal de fuga: *Leakage rate:*	ca. 1% del KvS	
Material del bypass hasta vàlvula: *Material bypass in front of damper:*	acero / *steel*	
Material del bypass a partir de válvula: *Material bypass after damper:*	acero / *steel*	
Material de las bridas de soldeo: *Material of welding flanges:*	acero / *steel*	
Posición de la válvula *Position of damper*	Entrada del gas de escape *Exhaust gas inlet*	

Compuesto por / *consisting of:*

- 1 uds. bypass de gases de escape con junta de expansion
  1 pc. exhaust gas bypass with bellow expansion joint
- 2 válvulas de mariposa para montar entre las bridas PN 10
  2 dampers to be installed between flanges PN 10
- Conexión por varilla acopladora para control forzado de la segunda válvula
  Connected by couple rod for the forced control of the second flap
- Actuadores neumáticos modulables (4...20 mA)
  Pneumatic modulating control drives (4…20 mA)
- Placas de cierre entre caldera y bypass para sellar la caldera contra los gases de escape mientras puesta en marcha del motor
  Shut-off blanks for complete shut-off of the steam generator while motor commissioning

Opcional (con recargo) / *Optional (for an additional surcharge):*

- Actuador eléctricos modulables (4...20 mA)
  Electrical modulating control drives (4…20 mA)
- actuadores eléctricos con función de apertura/cierre
  electrical control drive with OPEN/CLOSE function
- Finales de carrera en los ejes de válvula para controlar las posiciones finales
  End switches at damper shafts to control end position
- Válvulas con asiento escalonado para reducir el caudal de fuga (aprox. 0,2% del KvS)
  Dampers with step seat for reduced leakage rate (approx. 0.2% of KvS)
- Actuadores neumáticos con función de apertura/cierre (retorno por resorte, a prueba de fallos)

  Pneumatic control drives with OPEN/CLOSE function (spring –back, fail safe)

Para la instalación interior / *For indoor installation*

Temperatura ambiental: -10…40°C / *Abient temperature: -10...40°C*

Requisito para actuadores neumaticos: aire presurizado 5 barg
On site requirement for pneumatic control drives: Pressurized air supply of 5 barg

Núm. 22	1 uds.	**GRUPO BOMBA** *PUMP UNIT*	**Doble** *Double*

Convertidor de frecuencia
Variable speed driven

Montado en bastidor de base, tuberías de acero;
Mounted on base plate, piping made of steel;



Ejemplo de diseño

Compuesto de / *Consisting of:*

- 2 unidades bombas centrífugas multiturbina
  2 pieces multistage centrifugal pumps
- 2 unidades válvulas antirretorno
  2 pieces non-return valves
- 4 unidades válvulas de parada
  4 pieces stop valves
- 3 unidades manómetros
  3 pieces manometers

Requisitos en planta / *on-site requirements:*

- Presión de entrada mín.: 0,5 barg
  Min. inlet pressure:
- Presión de entrada máx.: 0,7 barg
  Max. inlet pressure:
- Temperatura ambiente máx.: 40 °C
  Max. ambient temperature:
- Alimentación eléctrica / *Power supply* **440 V / 60 Hz / 3~**

No se contemplan alturas de instalación diferentes para el generador de vapor y el grupo bomba.
Para instalación interior

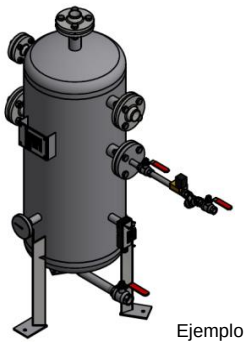
A different level of steam generator and pump unit is not taken into account. For indoor installation.

NO incluido (debe encargarse el cliente):
NOT included (to be done on site):

- Cableado al armario de mando
  Wiring to control box
- Tendido de tuberías al generador de vapor
  Piping to steam boiler

Núm. 23 1 uds. **TANQUE DE ENFRIAMIENTO**
BLOW – DOWN VESSEL

Para enfriar el agua de caldera mediante agua refrigerante a 20 °C, temperatura de salida aprox. 40 °C.
To cool the blow down by using cooling water 20 °C, drain temperature about 40 °C.


Ejemplo de diseño

Compuesto por / *consisting of:*

- 1 ud. tanque */ 1 pc. Tank:*

Presión de servicio max.: *Max. operating pressure:*	0.5	barg
Temperatura de servicio: *Max. operating temperature:*	110	°C
Material:	acero / steel	

- Coneciones */ Connections:*
  - Agua fresca G½" / *Fresh water ½"*
  - Enfriamiento DN 40/PN 16 / *Bottom blow-down*
  - Desmineralización DN 25/PN 16 / *Continuous blow-down*
  - Purga de nivel DN 40/PN 16 / *Level drain*
  - Vaciado G1" / *Draining*
  - Purga de vapor DN 40/PN 16 / *Exhaust vapours*
- 1 ud. Termómetro / thermometer
- 1 ud. termostato / *temperature controller*
- 1 ud. válvula electromagnética de 2 vías, 24V DC / *2 way solenoid valve*
- 1 ud. recogelodos / *strainer*
- 1 ud. llave esférica de vaciado / *stop valve for draining*
- 2 ud. llave esférica de agua refrigerante / *stop valve for cooling water*

Requisitos en planta / *on-site requirements:*

- Toma de agua; mín. 2 barg, máx. 6 barg / *Water supply on site*
- Tuberías hacia y desde el tanque de enfriamiento / *Piping to and from blow down vessel*

Se entrega sin montar. / *Will be delivered as loose supply.*

Imprimación exterior según PED 2014/68/EU
priming coat outside according to PED 2014/68/EC

Núm. 24 1 uds. **CONEXIÓN DEL BUS DE COMUNICACIÓN**
COMMUNICATION BUS CONNECTION

Posibles sistemas como interfaz son:
Possible systems as interface are:

- Profibus
- Profinet
- Modbus RTU
- Modbus TCP

Otros sistemas de bus por arreglo
Other bus systems by arrangement

Núm. 25 1 uds. **ACCESO REMOTO**
REMOTE ACCESS

Módem integrado en la caja de control para acceso remoto y mantenimiento.
Integrated modem in control box for remote access and maintenance.

Conexión a Internet a través de LAN
Internet connection via LAN

Opcional (con cargo extra) */ Optional (at extra charge)*

- Conexión a Internet a través de LTE (tarjeta SIM por cliente)
  Internet connection via LTE (SIM card by customer)
- Conexión a Internet a través de WLAN
  Internet connection via Wifi

APROVIS generador de vapor con economizador

APROVIS steam generator with economizer



Project ID: Cotización Calderas Proan Option Single (CG260-16)
Location: Mexico

BALANCE TÉRMICO
THERMAL BALANCE

GENERAL

Potencia térmica / *thermal output*	**1253 kW**

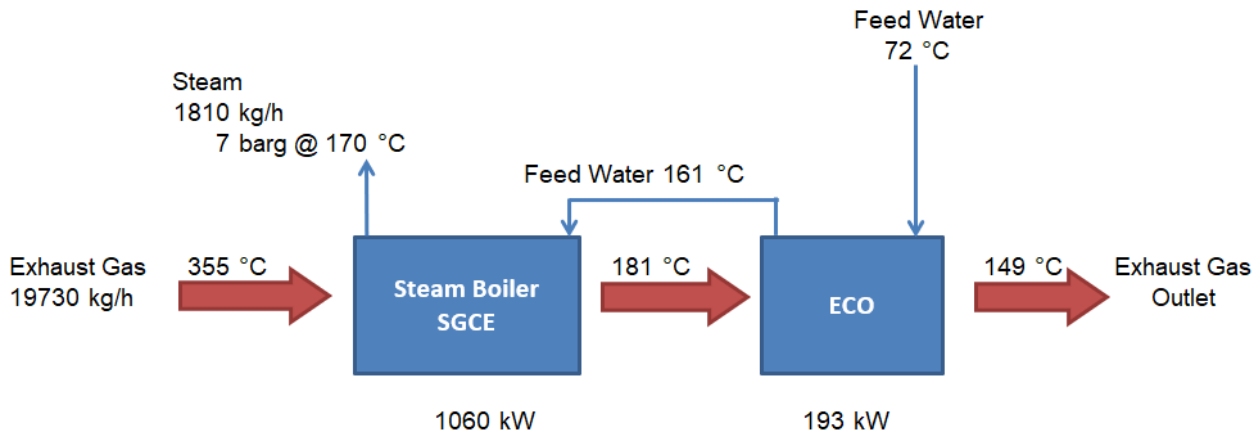
LADO DE GASES DE ESCAPE / EXHAUST SIDE

Caudal / *flow rate*	19.730 kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	355 °C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	149 °C
Pérdida de presión / *pressure drop*	24 mbar

LADO AGUA-VAPOR / *WATER-STEAM SIDE*

Caudal / *flow rate*	1.810 kg/hr	
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	72 °C	(alimentación / *feed water*)
Temperatura de salida / *outlet temperature*	170 °C	(vapor saturado / *saturated steam*)
Presión saturado / *steam pressure*	7 barg	

STEAM BOILER WITH ECONOMISER

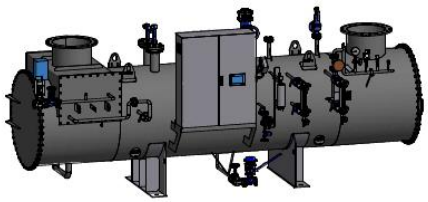


Total exhaust gas pressure loss: 24 mbar

Núm. 26 4 uds. **GENERADOR DE VAPOR** / STEAM GENERATOR **SGCE-26,9-1100-1600/4000-1H-1AA-V-10**

General / *General*

Superficie de intercambio / *heat transfer surface*	269	m²
Potencia térmica / *thermal output*	1060	kW
Generación de vapor/ *steam production*	1.810	kg/hr
Presión del vapor / *steam pressure*	7	barg



Ejemplo de diseño

LADO DE TUBOS / *TUBE SIDE*

	Gases de escape (gas natural) ***exhaust gas (natural gas)***	
Caudal / *flow rate*	19.730	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	355	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	181	°C
Temperatura de servicio máx./ *max. operating temperature*	550	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	0,1	barg
Pérdida de presión / *pressure drop*	20	mbar
Conexiones / *connections*	700/10	DN/PN

LADO DE CAMISA / *SHELL SIDE*

	agua / vapor saturado (7 barg) *water / saturated steam*	
Caudal / *flow rate*	1.810	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	161	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	170,4	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	10	barg
Conexión de entrada / *inlet connection*	25/40	DN/PN
Conexión de salida / *outlet connection*	100/40	DN/PN

MATERIALES / *MATERIALS*

Tubos / *tubes*	acero / *steel*
Tapas de tubo / *tube plates*	acero / *steel*
Deflectores / *baffles*	acero / *steel*
Camisa / *shell*	acero / *steel*
Conducto de entrada de gas /*exhaust gas inlet channel*	acero / *steel*
Conducto de salida de gas / *exhaust gas outlet channel*	acero / *steel*
Juntas de estanqueidad / *gaskets*	cinta cerámica (lado de tubos) /*ceramic seal (tube side)*

DIMENSIONES ETC. / *DIMENSIONS ETC.*

Longitud total / *total length*	+/-6.500	mm
Diámetro de la camisa / *shell diameter*	+/-1.600	mm
Normas y homologaciones / *official acceptance*	PED 2014/68/EU, conformidad con fichas informativas de AD/Normas Técnicas para calderas de vapor (TRD), verificación final a cargo de un organismo acreditado (TÜV, lado de la camisa) *PED 2014/68/EU in accordance with AD-Merkblätter/TRD , final assessment by notified body (TÜV, shell side)*	
Tratamiento de la superficie / *surface treatment*	Imprimación / *priming coat*	

Construcción / *Design*:Generador de vapor horizontal, incluye todas las conexiones necesarias para válvulas/accesorios, entrada, salida, salida de vapor, bocas de registro El agua de alimentación debe suministrarse en la cantidad y calidad suficientes. *Horizontal steam generator including all necessary connections for valves/fittings, inlet, outlet, steam output, inspection openings, supports. Feed water must be made available in sufficient quantity and quality.*

Según PED 2014/68/EU el generador de vapor tiene una marca CE.

According to PED 2014/68/EU the steam generator has a CE marking.

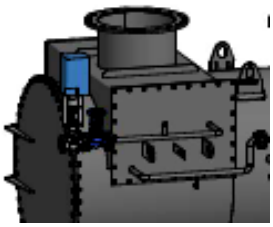
Núm. 27 4 uds. **ECONOMIZADOR**
ECONOMISER

General / *General*

Potencia térmica / *thermal output*	193	kW

LADO DE CAMISA / *SHELL SIDE*

	Gases de escape (gas natural) ***exhaust gas (natural gas)***	
Caudal / *flow rate*	19.730	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	181	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	149	°C
Temperatura de servicio máx./ *max. operating temperature*	250	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	0.1	barg
Pérdida de Presión / *pressure drop*	4	mbar



Ejemplo de diseño

LADO DE TUBOS / *TUBE SIDE*

	Agua / *water*	
Caudal / *flow rate*	1.810	kg/hr
Temperatura de entrada / *inlet temperature*	72	°C
Temperatura de salida / *outlet temperature*	161	°C
Presión de servicio máx./ *max. operating pressure*	10	barg
Conexiones / *connections*	25/40	DN/PN

MATERIALES / *MATERIAL*

Tubos / *tubes*	acero / steel
Distribuidor / *manifold*	acero / *steel*
Camisa / *casing*	acero / *steel*
Aletas / *fins*	acero / *steel*
Cámara de entrada de gas / *gas inlet chamber*	---
Cámara de salida de gas / gas *outlet chamber*	---
Juntas de estanqueidad / *gaskets*	isoTHERM ST

ETC. / *ETC.*

Normas y homologaciones / *official acceptance*	PED 2014/68/EU
Tratamiento de la superficie / *surface treatment*	Imprimación / *priming coat*

Núm. 28 4 juego/s **EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD premium** **24h DE SERVICIO SIN VIGILANCIA**
SAFETY EQUIPMENT premium

Según TRD 604/24 h de servicio
According to TRD 604/24 h operation

Compuesto por */ Consisting of*:

- 2 unidades limitador del nivel de agua (falta de agua), sonda y amplificador conmutador
  water level limiter (LW), electrode and switch amplifier
- 1 unidad regulador del nivel de agua (intervalo) / *water level controller (interval)*
- 1 unidad indicador óptico del nivel de agua / *water level gauge visual*
- 1 unidad válvula de seguridad, presión de apertura 10 **barg**/*safety valve, blow-off pressure*
- 1 unidad limitador de presión máxima / *maximum pressure limiter*
- 1 unidad Electrodo de conductividad / *conductivity electrode*
- 1 unidad presostato de presión máxima (transductor de presión)/ *maximum pressure controller (as pressure transducer)*
- 1 unidad válvula de desalinización (automática) / *surface blow-down valve (automatic)*
- 1 unidad válvula de deslodado (automática) con válvula electromagnética de 3/2 vías
- /*bottom blow-down valve (automatic) incl. 3/2-way-solenoid valve*
- 1 unidad manómetro con conexión de prueba / *manometer with test connection*

Además / ***additional:***

- 1 unidad válvula de cierre para deslodado / *stop valve for bottom blow-down*
- 1 unidad válvula de cierre para desalinizacíon / *stop valve for continuous blow-down*
- 1 unidad válvula de cierre para agua de alimentación / *stop valve for feed water inlet*
- 1 unidad válvula de cierre para salida de vapor / *stop valve for steam outlet*
- 1 unidad válvula de cierre sellada / *sealed stop valve*

Requisitos en planta */ on-site requirements:*

- Alimentación eléctrica 24V DC por armario de mando APROVIS
  Power supply 24V DC from APROVIS control box
- Protección por fusible 16/20/63 A / *Fused 16/20/63 A*
- Válvula de deslodado (automática) / *Bottom blow-down valve (automatic):*
  - Suministro de aire comprimido (mín. 4 barg, máx. 6 barg) / *pressurized air supply*
  - Tendido de tuberías / *installation of piping*

Para instalación interior */ for indoor installation*

Incluye el cableado entre el armario de mando y los equipos
(solo es posible si se instala el aislamiento).
Incl. wiring between control box and safety equipment (only possible with insulation).

Los requisitos concretos en cuanto a equipamiento de seguridad, válvulas y sistemas de mando deben acordarse con el titular de la instalación y las autoridades responsables.
The complete scope of safety equipment, valves and control has to be coordinated with the operator, the local authority and the boiler inspector.

Núm. 29 4 uds. **ARMARIO DE MANDO premium para 24 h de servicio sin vigilancia (BOB)**
CONTROL BOX premium

Para el generador de vapor / *for steam generator*
Control mediante PLC / *Control via PLC*


Ejemplo de diseño

Compuesto por / *Consisting of:*

- Armario de mando, pintada
  Control box, painted
- Incluyendo PLC y pantalla táctil de 10"
  Including PLC and 10“ Touchscreen

Material / *material:*	Lámina de acero, pintada RAL7035 / *steel sheet, painted RAL7035*
Grado de protección / *protection class:*	IP54
Alimentación eléctrica / *power supply:*	440 V / 60 Hz / 3~
Protection électrique / *fused:*	16 A / 20 A / 63 A (especificación final después de la aprobación del diagrama de cableado) *(final specification after approval of the wiring diagram)*

- **Elementos de mando / *Operating elements***:

  - Interruptor general / *Main switch*
  - Pulsador de parada de emergencia / *Emergency stop switch*
  - Pulsador RESET / *RESET switch*
  - Conmutador modo automático, manual, standby / *Selection switch automatic, manual, standby*
  - Pulsador de llave para anular por mando el limitador de presión (prueba de válvula de seguridad) / *Spring key to bypass max. pressure switch (for testing safety valve)*
  - Pantalla táctil (10”, multitouch) / *Touchscreen (10´´, multitouch)*
  - Interfaz ModBus / Profibus / Ethernet / *Interface ModBus / ProfiBus / Ethernet*
  - Acceso remoto para mantenimiento remoto / *Remote access for remote maintenance*

- **Alarmas y mensajes en el armario de mando / *Alarms and messages on the control box:***
  - Testigos luminosos: funcionamiento, mensaje, avería / *Indicator lamps Operation, Alarm, Failure*
  - Visualización vía pantalla táctil incluyendo registros, alarmas grabadas, control de usuario y cambio de parámetros. / *Visualisation via touchscreen incl. trends, recorded alarms, user control and parameter switching*
  - Indicación de las alarmas y averías en forma de texto / *Alarms and Failure as text*

- **Opciones (por un cargo adicional)** / *Options (for an additional surcharge)*
  - Climatización del armario / *Control box climate control*
  - Alimentación ininterrumpible / *Uninterruptible power supply*
  - Otras alarmas a través de contactos sin potencial / *Additional Alarms as potential-free contacts*

Señales para los sistemas de control superiores (contactos sin potencial disponibles en regleta de bornes):
Signals for superior control (potential-free contacts, calliper at terminal strip):

- Cadena de seguridad cerrada / *Safety chain closed*
- Avería / *Malfunction*
- Funcionamiento / *Operation*
- Pre-alarma (alarma de grupo) / *Pre-alarms (group alarm)*
- Fallo de grupo bomba (opcional) / *Alarm pump unit (optional)*
- Fallo de posición final de válvulas (opcional) / *Alarm end position dampers (optional)*

Montado en generador de vapor / *Mounted on steam boiler*
Para instalación interior / *For indoor installation*
Temperatura ambiente máx. 40°C / *Max. ambient temperature:* 40°C

Núm.30 4 uds. **REFRIGERADOR DE MUESTREO**
SAMPLE COOLER

Presión de diseño en el lado de muestreo: *design pressure on sample side:*	32	barg
Presión de diseño en el lado del agua refrigerante: *design pressure on cooling water side:*	10	barg
Material: *Material:*	AISI 316 L	

Montado de fábrica en el generador de vapor / ***Will be delivered mounted on steam generator***

Requisitos en planta / *On-site requirements:*

- Suministro de agua en planta: 2 barg
  Water supply on site:

Núm. 31 1 uds. **AISLAMIENTO para el generador de vapor con economizador**
INSULATION for steam generator + eco

Diseñado de acuerdo con la norma DIN 4140, la regulación VDI 2055 y AGI- Arbeitsblätter
Designed according to DIN 4140, VDI regulation 2055 and AGI-Arbeitsblätter

Temperatura superficial máx: *Max. surface temperature:*	60	°C
Temperatura ambiente: *Ambient temperature:*	25	°C

Material aislante / *Insulation material:*

- Lana mineral como colchoneta de alambre o colchoneta de láminas resistentes a la presión
  Mineral wool as wired mat or pressure resistant lamella mat
- Colchoneta de fibra-CMS / *CMS-fibre mat*

Revestimiento / *Case:*

- chapa de acero galvanizado,0,75 mm de espesor
  galvanised steel sheeting St 02 Z275, thickness 0.75 mm

Diseño / *Layout:*

- Tapas de aislamiento desmontables en las aberturas de inspección (con hebillas de liberación rápida)
  Detachable insulation caps at the inspection openings (with quick-release buckles)
- Orificios de inspección cubiertos por tapas
  Hand hole and manhole cover coated by caps
- Las partes sobresalientes (por ejemplo, las orejetas de elevación, las válvulas, los pies del tanque, etc.) no están aisladas; las penetraciones están selladas
  Outstanding parts (e.g. lifting lugs, valves, tank feet, etc.) are not insulated; penetrations are sealed
- Brida del economizador con tapa de brida desmontable para un fácil desmontaje (con hebillas de liberación rápida)
  Economiser flange with detachable flange cap for easy demounting (with quick-release buckles)
- Conexión de la tubería del economizador al generador de vapor aislado (si está incluido)
  Connecting piping from economiser to steam generator insulated (if fitted)

Para instalación interior / *For indoor installation*

Todas las piezas que no se instalen en el generador de vapor se entregarán sin aislamiento
All parts that are not fitted at the steam generator will be delivered without insulation

Los puentes térmicos (por ejemplo, los espaciadores) o los efectos operacionales podrían provocar un aumento de las temperaturas de la superficie. El operador debe tomar las medidas adecuadas (por ejemplo, placas perforadas como protección contra el contacto) por razones de salud y seguridad.
Heat bridges (e.g. spacers) or operational effects might lead to increased local surface temperatures.
The operator has to take suitable measures (e.g. perforated plates as touch protection) for health and safety reasons.

Núm. 32 4 uds. **BYPASS DE GASES DE ESCAPE** **DN 700-AA**
EXHAUST GAS BYPASS

Temperatura de servicio max: *Max. operating temperature:*	550	°C
Presión max.: *Max. Pressure:*	< 0,1	barg
Caudal de fuga: *Leakage rate:*	ca. 1% del KvS	
Material del bypass hasta vàlvula: *Material bypass in front of damper:*	acero / *steel*	
Material del bypass a partir de válvula: *Material bypass after damper:*	acero / *steel*	
Material de las bridas de soldeo: *Material of welding flanges:*	acero / *steel*	
Posición de la válvula *Position of damper*	Entrada del gas de escape *Exhaust gas inlet*	

Compuesto por / *consisting of:*

- 1 uds. bypass de gases de escape con junta de expansion
  1 pc. exhaust gas bypass with bellow expansion joint
- 2 válvulas de mariposa para montar entre las bridas PN 10
  2 dampers to be installed between flanges PN 10
- Conexión por varilla acopladora para control forzado de la segunda válvula
  Connected by couple rod for the forced control of the second flap
- Placas de cierre entre caldera y bypass para sellar la caldera contra los gases de escape mientras puesta en marcha del motor
  Shut-off blanks for complete shut-off of the steam generator while motor commissioning
- Actuadores neumáticos modulables (4...20 mA)
  Pneumatic modulating control drives (4…20 mA)

Opcional (con recargo) / *Optional (for an additional surcharge):*

- Actuador eléctricos modulables (4...20 mA)
  Electrical modulating control drives (4…20 mA)
- Finales de carrera en los ejes de válvula para controlar las posiciones finales
  End switches at damper shafts to control end position
- Válvulas con asiento escalonado para reducir el caudal de fuga (aprox. 0,2% del KvS)
  Dampers with step seat for reduced leakage rate (approx. 0.2% of KvS)
- Actuadores neumáticos con función de apertura/cierre (retorno por resorte, a prueba de fallos)
  Pneumatic control drives with OPEN/CLOSE function (spring –back, fail safe)
- 2 actuadores eléctricos con función de apertura/cierre
  2 electrical control drive with OPEN/CLOSE function

Para la instalación interior / *For indoor installation*

Temperatura ambiental: -10…40°C / *Abient temperature: -10°... 40°C*

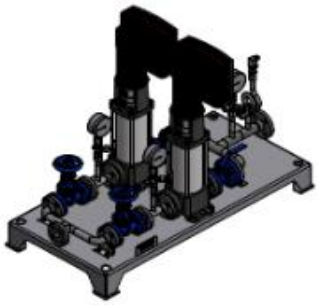
Requisito para actuadores neumaticos: aire presurizado 5 barg
On site requirement for pneumatic control drives: Pressurized air supply of 5 barg

Núm. 33 4 uds.	**GRUPO BOMBA** *PUMP UNIT*	**Doble** *Double*

-

Convertidor de frecuencia
Variable speed driven

Montado en bastidor de base, tuberías de acero;
Mounted on base plate, piping ade of steel



Ejemplo de diseño

Compuesto de / *Consisting of:*

- 2 unidades bombas centrífugas multiturbina
  2 pieces multistage centrifugal pumps
- 2 unidades válvulas antirretorno
  2 pieces non-return valves
- 4 unidades válvulas de parada
  4 pieces stop valves
- 3 unidades manómetros
  3 pieces manometers

Requisitos en planta / *on-site requirements:*

- Presión de entrada mín.: 0,5 barg
  Min. inlet pressure:
- Presión de entrada máx.: 0,7 barg
  Max. inlet pressure:
- Temperatura ambiente máx.: 40 °C
  Max. ambient temperature:
- Alimentación eléctrica **440 V / 60 Hz / 3~**
  Power supply:

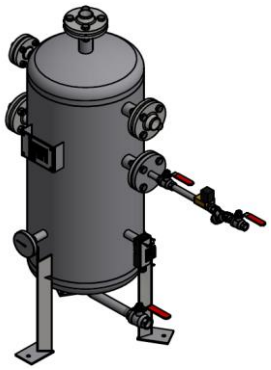
No se contemplan alturas de instalación diferentes para el generador de vapor y el grupo bomba
Para instalación interior.
A different level of steam generator and pump unit is not taken into account. For indoor installation.

NO incluido (debe encargarse el cliente):
NOT included (to be done on site):

- Cableado al armario de mando
  Wiring to control box
- Tendido de tuberías al generador de vapor
  Piping to steam boiler

Núm. 34 4 uds. **TANQUE DE ENFRIAMIENTO**
BLOW – DOWN VESSEL

Para enfriar el agua de caldera mediante agua refrigerante a 20 °C, temperatura de salida aprox. 40 °C.
To cool the blow down by using cooling water 20 °C, drain temperature about 40 °C.


Ejemplo de diseño

Compuesto por / *consisting of:*

- 1 ud. tanque */ 1 pc. Tank:*

Presión de servicio max.: *Max. operating pressure:*	0.5	barg
Temperatura de servicio: *Max. operating temperature:*	110	°C
Material:	acero / steel	

- Coneciones */ Connections:*
  - Agua fresca G½" / *Fresh water ½"*
  - Enfriamiento DN 40/PN 16 / *Bottom blow-down*
  - Desmineralización DN 25/PN 16 / *Continuous blow-down*
  - Purga de nivel DN 40/PN 16 / *Level drain*
  - Vaciado G1" / *Draining*
  - Purga de vapor DN 40/PN 16 / *Exhaust vapours*
- 1 ud. Termómetro / thermometer
- 1 ud. termostato / *temperature controller*
- 1 ud. válvula electromagnética de 2 vías, 230V 50 Hz / *2 way solenoid valve*
- 1 ud. recogelodos / *strainer*
- 1 ud. llave esférica de vaciado / *stop valve for draining*
- 2 ud. llave esférica de agua refrigerante / *stop valve for cooling water*

Requisitos en planta ***/ on-site requirements:***

- Toma de agua; mín. 2 barg, máx. 6 barg / *Water supply on site*
- Tuberías hacia y desde el tanque de enfriamiento / *Piping to and from blow down vessel*

Imprimación exterior (tanque) según PED 2014/86/EU ***/ priming coat outside (tank) according to PED 2014/68/EC***

Para la instalación interior / *For indoor installation*
Se entrega sin montar. / *Will be delivered as loose supply.*

- Se entrega sin montar.
- *Will be delivered as loose supply.*

Núm. 35 4 uds. **CONEXIÓN DEL BUS DE COMUNICACIÓN**
COMMUNICATION BUS CONNECTION

Posibles sistemas como interfaz son:
Possible systems as interface are:

- Profibus
- Profinet
- Modbus RTU
- Modbus TCP

Otros sistemas de bus por arreglo
Other bus systems by arrangement

Núm. 36 4 uds. **ACCESO REMOTO**
REMOTE ACCESS

Módem integrado en la caja de control para acceso remoto y mantenimiento.
Integrated modem in control box for remote access and maintenance.

Conexión a Internet a través de LAN
Internet connection via LAN

Opcional (con cargo extra) */ Optional (at extra charge)*

- Conexión a Internet a través de LTE (tarjeta SIM por cliente)
  Internet connection via LTE (SIM card by customer)
- Conexión a Internet a través de WLAN
  Internet connection via Wifi

PROAN PARQUE SAN JUAN 4 CG260-16

Datos técnicos

3855 kWel; 13800 V, 60 Hz; Gas natural, NM = 90

Condiciones de diseño

Temperatura de entrada / humedad del aire:	[°C] / [%]	30 / 60
Altura:	[m]	1725
Temperatura de los gases de escape después del intercambiador:	[°C]	120
Emisiones brutas de NO_x del grupo (tolerancia -8 %):	[mg/Nm^3 @5%O_2]	500

Datos de los gases de combustión [2)]

Número de metano:	[-]	90
Valor calorífico inferior:	[kWh/Nm^3]	9,82
Densidad de gas:	[kg/Nm^3]	0,76
Gas estándar:	Gas natural, NM = 90	

Grupo:

Motor / Código de configuración:	**CG260-16**	R
Revoluciones / Velocidad media de pistones:	[1/min] / [m/s]	900 / 9.6
Configuración / número de cilindros:	[-]	V / 16
Diámetro / Carrera / Desplazamiento:	[mm]/[mm]/[dm^3]	260 / 320 / 272
Relación de compresión:	[-]	12
Presión media efectiva:	[bar]	19,6
Consumo medio de aceite lubricante a plena carga:	[g/kWh]	0,2
Generador:	**Marelli MJH 800 LA8 cUL o similar (*)**	
Tensión / Rango de tensión / cos Phi:	[V] / [%] / [-]	13800 / 10 / 0,8
Revoluciones / Frecuencia:	[1/min] / [Hz]	900 / 60

* CES se reserva el derecho de cambiar el proveedor y el tipo de alternador durante el período de oferta. Por tanto, los datos del grupo electrógeno pueden cambiar ligeramente.
La potencia de salida no cambiará. CES confirmará el tipo de alternador, la marca y la hoja de datos del alternador con la confirmación del pedido.

Balance energético

Carga:	[%]	**100**	**75**	**50**
Potencia eléctrica COP conforme a ISO 8528-1:	[kW]	**3855**	**2891**	**1928**
Energía del agua de refrigeración:	[kW ±8%]	1486	1097	747
EnergÍa del intercambiador de calor BT:	[kW ±8%]	366	264	171
Energía del aceite de lubricacíon:	[kW ±8%]	454	352	280
Energía de los gases de escape a temp. después del intercamb.:	[kW ±8%]	1984	1652	1233
Temperatura de los gases de escape:	[°C ±25°C]	430	461	490
Caudal de los gases de escape | húmedo / seco:	[kg/h]	21133 / 19259	15890 / 14451	10854 / 9845
Caudal de aire de combustión:	[kg/h]	20429	15346	10470
Radiación motor / generador:	[kW ±8%]	213 / 136	207 / 111	193 / 93
Consumo de combustible:	[kW+5%]	9050	6993	4932
Eficiencia eléctrica / térmica:	[%]	42,6 / 43,4	41,3 / 44,3	39,1 / 45,8
Eficiencia total:	[%]	86,0	85,6	84,9

Parámetros del sistema [1)]

Flujo de aire de ventilación (incl. aire de combustión) a ΔT = 15K	[kg/h]	125100
Temperatura de aire de combustión mínima / diseño:	[°C]	5 / 30
Contrapresión de gas de escape de / a:	[mbar]	30 / 50
Volumen de gases de escape | húmedo / seco:	[Nm³/h]	16410 / 14608
Pérdida máx. de presión de aire comb. frente al filtro de aire:	[mbar]	5
Sistema de control de baja presión seleccionable de / a: [2)]	[mbar]	20[3)] / 200
Sistema de control de alta presión seleccionable de / a: [2)]	[bar]	0,5 / 10
Botella de aire comprimido, contenido / presión	[dm^3] / [bar]	2000 / 30
Arranque:	[dm^3/s] / [bar]	800 / 16
Contenido de aceite lubricante motor / bastidor base:	[dm^3]	1850 / -
Peso en vacío motor / grupo:	[kg]	24890 / 54400

Sistema de refrigeración

Contenido de glicol del circ. de refrig. del motor / de mezcla:	[% Vol.]	33 / 33
Contenido de agua del circ. de refrig. del motor / de mezcla:	[dm^3]	570 / 51
Valor Kvs / Cv del circ. de refrig. del motor / de mezcla:	[m^3/h]	90 / 62
Circ. de refrigeración del motor entrada de agua / salida de agua:	[°C]	78 / 90
Circ. de refrigeración de mezcla entrada de agua / salida de agua:	[°C]	40 / 45
Caudal vol. de agua de refrig. del motor mín / máx:	[m^3/h]	90 / 115
Caudal vol. de agua del circ. de refrig. del motor / de mezcla:	[m^3/h]	113 / 65
Pérdida de pres. de agua del circ. de refrig. del motor / de mezcla:	[bar]	1,6 / 1,1
Presión del agua de refrigeración del motor salida mín. / máx.:	[bar rel.]	2 / 2,5
Temp. de aceite de entrada max. / caudal de vol. de aceite:	[°C] / [m^3/h]	80 / 125

S3332195EC64262

1) Consultar "Construcción de compl. energéticos"

2) Consultar TR 0199-99-3017

3) La presión mínima puede ser mayor dependiendo del proyecto.

T 9196

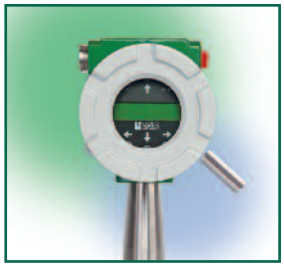
Banda de frecuencia f [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	L_{WA} [dB(A)]	S [m^2]
Ruido de aire [4)] $L_{W,Terz}$ [dB(lin)]	103,6	105,3	108,9	111,6	112,9	110,8	112,5	119,6	119,8	116,3	114,0	115,2	114,7	110,3	109,7	110,5	109,9	108,5	108,7	109,1	112,3	112,5	118,1	119,1	115,7	109,6	106,7	103,6	98,9	125,5	224
Ruido de escape [5)] $L_{W,Octave}$ [dB(lin)]				143,0			136,0			134,0			133,0			129,0			127,0			125,0			121,0					136,0	16,9

4) DIN EN ISO 3746 (σ_{R0}=±4 dB) 5) DIN 45635-11 Anexo A (±3 dB) L_W: Nivel de potencia acústica S: Superficie de medición (S_0=1m^2)

Pro-V™ Multivariable Flowmeter

Model M22 In-line Vortex





VorTek Instruments' Pro-V™ multivariable flowmeters utilize three primary sensing elements–a vortex shedding velocity sensor, an RTD temperature sensor, and a solid-state pressure transducer–to measure the mass flow rate of gases, liquids and steam.

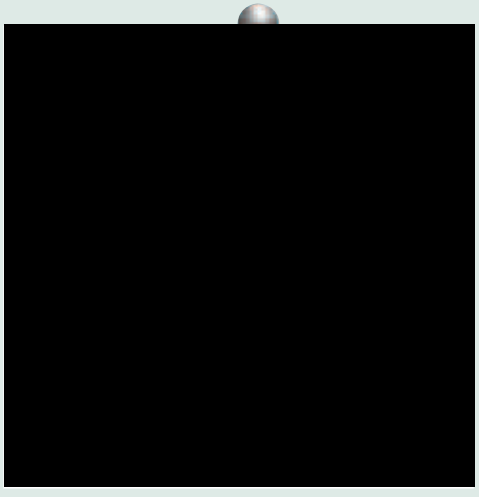
Systems that use external process measurements to calculate mass flow may not provide adequate compensation for the fact that process conditions can change radically between the point of velocity measurement and the point where upstream or downstream pressure and temperature measurements are being made. Because the Pro-V™ multivariable flowmeter measures all of these parameters in a single location, it delivers a more accurate process measurement.

Integrating multivariable output capability with a single line penetration also simplifies system complexity and helps reduce initial equipment cost, installation cost and maintenance costs.

The product line is available with a wide range of options and meter configurations to meet your specific application requirements.

Pro-V™ Advantage:

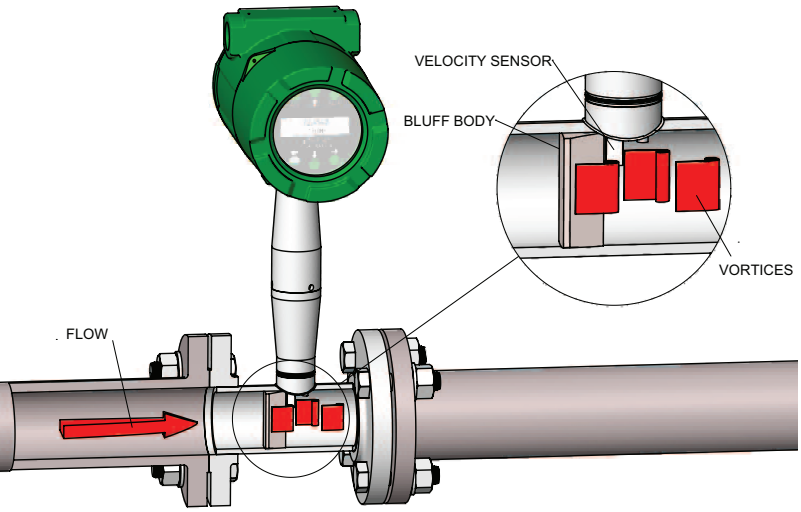
- Volumetric or mass flow monitoring of most liquids, gases, and steam
- Multivariable meter delivers mass flow, temperature, pressure, and density readings from a single installed device and reduces initial cost, installation cost and cost-of ownership over the lifetime of the instrument
- Mass flow equations - real gas, ideal gas, AGA 8, API 2540
- Compensated mass flow reading of liquids, gases, and steam
- Energy Monitoring–ability to compute and output energy use
- Easy to install and commission
- Reliable–no moving parts, no fluid to sensor contact
- High accuracy with rangeability up to 100:1
- Temperature up to 750°F
- Pressure up to 1500 psig
- Inline configuraton for pipes from 1/2"- 12" DN15 to DN 300
- Field configurable ranges, outputs and displays
- Remote electronics option available for use in harsh environments or locations with limited access
- 4-20mA loop–powered Mass Meter design saves on energy costs
- HART protocol communications - Standard
- Modbus, BACnet communications available
- FM, FMC, ATEX, IECEx Approved



Pro-V™ Principle of Operation

Vortex flowmeters measure flows of liquid, gas and steam by detecting the frequency at which vortices are alternately shed from a bluff body. According to proven laws of physics, the frequency at which the vortices are alternately shed is directly proportional to the flow velocity.

As flow passes a bluff body in the flow stream, the vortices create low and high pressure zones behind the bluff body, or shedder bar. The Pro-V™ M22 uses a piezoelectric crystal sensor to detect the pressure exerted by the vortices on the velocity sensor. The piezoelectric converts these "pulses" into electrical signals. The meter uses an all welded sensor design to create a robust sensor and to minimize potential leakages.



Pro-V™ Model M22-VTP

The Model M22-VTP offers you flow computer functionality in a compact field device. This multivariable instrument incorporates temperature and pressure sensors to provide an instantaneous reading of the compensated mass flow rate of gases, liquids and steam. In addition to outputs for totalized mass and alarm settings, the field-configurable electronics deliver up to three analog 4-20 mA outputs of five process measurements, including volumetric flow rate, mass flow rate, pressure, temperature and density.

Pro-V™ Model M22-VT

The Model M22-VT integrates a precision 1000 Ohm platinum RTD temperature sensor that can be used to calculate and output a compensated mass reading. This device is typically used to measure flow rates of saturated steam.

Pro-V™ Model M22-V

The Model M22-V delivers a direct reading of volumetric flow rate–generally the most cost-effective solution for liquid flow monitoring—in applications ranging from general water flows to hydrocarbon fuel flow measurement.

Pro-V™ Model M22-EM

The Model M22 Energy Monitoring option permits real-time calculation of energy consumption for a facility or process. The meter can be programmed to measure steam, hot water or chilled water. The Model M22-VTP flowmeter monitors one side of the process, either sent or returned, and uses the input from a second separate temperature sensor on the opposite leg of the process to calculate the change in energy. Selectable energy units include Btu, joules, calories, Watt-hours, Megawatt-hours and Horsepower-hours. The local or remote electronics indicate two temperatures, delta T, mass total and energy total.

Pro-V™ Model M22-VTEP, VETEP

Similar to M22-VTP but with the option for an external input (T or P) via RTD or 4-20mA or one of each.

Performance Specifications

Accuracy

Mass flow rate accuracy for gas and steam based on 50-100% of pressure range.

Model M22 Multiparameter Inline Vortex Meter		
Process Variables	Liquids	Gas & Steam
Volumetric Flow Rate	± .7% of Rate	± 1% of Rate
Mass Flow Rate	± 1% of Rate	± 1.5% of Rate
Temperature	± 2°F (± 1°C)	± 2°F (± 1°C)
Pressure	± .3% of Full Scale	± .3% of Full Scale
Density	± .3% of Reading	± .5% of Reading

Repeatability

Mass Flow Rate . . . . . ± .2% of rate
Volumetric Flow Rate . . . . . ± .1% of rate
Temperature . . . . . ± .2°F (± .1°C)
Pressure . . . . . ± .05% of full scale
Density . . . . . ± .1% of reading

Stability Over 12 Months

Mass Flow Rate . . . . . ± .2% of rate
Volumetric Flow Rate . . . . . ± negligible
Temperature . . . . . ± .9°F (± .5°C)
Pressure . . . . . ± .1% of full scale
Density . . . . . ± .1% of reading

Response Time

Adjustable from 1 to 100 seconds

Operating Specifications

Any gas, liquid or steam compatible with 316L stainless steel, C276 hastelloy or A105 carbon steel. Not recommended for multi-phase fluids.

Process and Ambient Temperature

Process Standard Temperature (code ST): -330 to 500°F (-200 to 260°C)
Process High Temperature (code HT): to 750°F (400°C)
Ambient Operating: -40 to 140°F (-40 to 60°C)
Ambient Storage: -40 to 185°F (-40 to 85°C)

Pressure Transducer Ratings			
Full Scale Operating Pressure		Max. Over-Range Pressure	
psia	bara	psia	bara
30	2	60	4
100	7	200	14
300	20	300	40
500	35	1000	70
1500	100	2750	175

[redacted]

Power Requirements

DCL option: 12-36 VDC, 25mA, 1W max, loop powered (single output)
DCH option: 12-36 VDC, 300mA, 9W max, (multiple outputs)
AC option: 100-240 VAC, 50/60Hz line power, 5W (multiple outputs)

Display

Alphanumeric 2 line x 16 character LCD digital display
Six pushbuttons for full field configuration
Pushbuttons can be operated with magnetic wand without removal of enclosure covers
Display can be mounted in 90° intervals for better viewing

Output Signals

Analog: 4-20 mA
Alarm: Solid state relay, 40 VDC
Totalizer Pulse: 50 millisecond pulse, 40 VDC
Volumetric or Loop Powered Mass: One analog, one totalizer pulse, HART
Multivariable option: Up to three analog signals, three alarms, one totalizer pulse, HART
Multivariable option: Modbus or BACnet process monitoring

Physical Specifications

Wetted Materials

Standard 316L Stainless Steel, plus
- Optional Carbon Steel or Hastelloy C
- DuPont Teflon® based thread sealant on models with pressure transducer

Approvals

FM, FMC CLASS I, DIV. 1, GROUPS B,C,D
CLASS II/III, DIV. 1, GROUPS E,F,G
Type 4X and IP66, T6, Ta = -40 to 60°C

ATEX II 2 G Ex d IIB + H2 T6
II 2 D EX tD A21 IP66 T85°C, Ta = -40 to 60°C

IECEx Ex d IIB + H2 T6
Ex tD A21 IP66 T85°C, Ta = -40 to 60°C





Sizing Considerations

Piping Conditions

Condition	Pipe Diameters, D	
	Upstream	Downstream
One 90° elbow before meter	10D	5D
Two 90° elbows before meter	15D	5D
Two 90° elbows before meter, out of plane	30D	10D
Reduction before meter	10D	5D
Expansion before meter	20D	5D
Partially open valve	30D	10D

Velocity Range

Maximum velocity, liquid: 30 feet/sec (9 meters/second)
Minimum velocity, liquid: 1 foot/sec (.3 meters/second)
Maximum velocity, gas or steam: See Table Below
Minimum velocity, gas or steam feet/sec (meters/second):

$$\frac{5}{\sqrt{\text{density (Lb/ft}^3)}} \qquad \frac{6.1}{\sqrt{\text{density (kg/m}^3)}}$$

Pressure Drop Equations

$\Delta P = 0.00024 p V^2$ English Units (ΔP in psi, p in lb/ft^3, V in ft/sec)
$\Delta P = 0.000011 p V^2$ Metric Units (ΔP in bar, p in kg/m^3, V in m/sec)

Consult the VorTek Instruments Sizing Program @vortekinst.com for easy calculation of flow range.

Water Minimum and Maximum Flow Rates

Rate	Nominal Pipe Size (in)										
	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6	8	10	12
GPM min	0.9	1.4	2.2	5.5	9.2	21	36	81	142	224	317
GPM max	22	40	67	166	276	618	1076	2437	4270	6715	9501
	Nominal Pipe Size (mm)										
	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300
M^3/hr min	0.2	0.3	0.5	1.3	2.1	4.7	8.1	18	32	51	72
M^3/hr Max	5	9	15	38	63	140	244	554	970	1525	2158

Gas or Steam Max Velocity

Rate	Nominal Pipe Size (in)										
	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6	8	10	12
FT/SEC Max	175	250	250	300	300	300	300	300	300	300	300
	Nominal Pipe Size (mm)										
	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300
M/SEC Max	53	76	76	90	90	90	90	90	90	90	90

[redacted]

Typical Saturated Steam Minimum and Maximum Flow Rates (lb/hr)											
	Nominal Pipe Size (in)										
Pressure	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6	8	10	12
5 psig	6.5	12	20	49	82	183	318	722	1264	1988	2813
	52	122	265	650	1087	2431	4231	9594	16806	26429	37395
100 psig	15	27	46	112	187	419	728	1652	2893	4550	6438
	271	639	1386	3405	5690	12729	22156	50233	87998	138386	195803
200 psig	20	37	62	151	253	565	983	2229	3905	6141	8689
	493	1163	2525	6203	10365	23184	40354	91494	160279	252055	356635
300 psig	24	45	74	182	304	680	1184	2685	4704	7397	10466
	716	1688	3664	9000	15040	33642	58556	132763	232575	365747	517499
400 psig	28	51	85	209	349	780	1358	3079	5393	8481	12000
	941	2220	4816	11831	19770	44222	76971	174516	305717	480771	680247
500 psig	31	57	95	233	389	870	1514	3433	6014	9457	13381
	1170	2760	5988	14711	24582	54987	95710	217001	380148	597812	845850

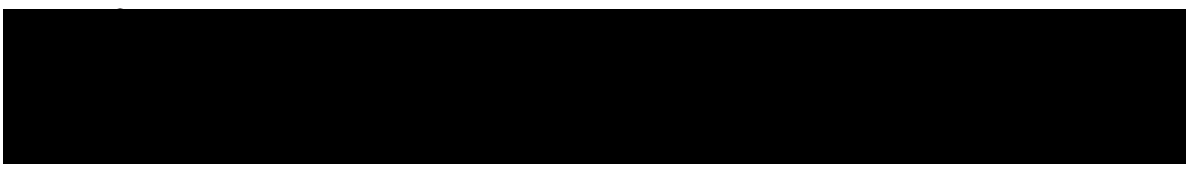
Typical Saturated Steam Minimum and Maximum Flow Rates (kg/hr)											
	Nominal Pipe Size (mm)										
Pressure	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300
0 barg	3	5	8	19	32	72	126	286	500	786	1113
	18	42	91	224	375	838	1459	3309	5797	9116	12898
5 barg	6	11	18	45	75	167	290	658	1153	1813	2565
	95	224	485	1192	1992	4455	7754	17581	30799	48434	68530
10 barg	8	15	24	59	99	222	387	877	1537	2417	3419
	168	397	862	2118	3539	7915	13777	31237	54720	86053	121758
15 barg	9	17	29	71	119	266	463	1050	1840	2893	4094
	241	569	1236	3036	5073	11347	19750	44779	78444	123360	174543
20 barg	11	20	33	81	136	304	529	1199	2100	3303	4673
	314	742	1610	3956	6611	14787	25738	58355	102226	160761	227463
30 barg	13	24	40	99	165	369	642	1455	2548	4007	5669
	463	1092	2370	5822	9729	21763	37880	85884	150451	236599	334766

Typical Air Minimum and Maximum Flow Rates (SCFM) Air at Standard Process Conditions 70°F, 14.6959 PSIA											
	Nominal Pipe Size (in)										
Pressure	0.5	0.75	1	1.5	2	3	4	6	8	10	12
0 psig	1.8	3	5	13	22	50	87	198	347	546	773
	18	41	90	221	369	826	1437	3258	5708	8976	12701
100 psig	5	9	15	38	63	141	245	555	972	1529	2163
	138	325	704	1730	2890	6466	11254	25515	44698	70292	99456
200 psig	7	13	21	52	86	193	335	761	1332	2095	2965
	258	609	1322	3248	5427	12140	21131	47911	83931	131895	186752
300 psig	8	15	25	63	104	234	407	922	1615	2540	3594
	380	896	1944	4775	7978	17847	31064	70431	123375	194025	274529
400 psig	10	18	29	72	120	269	467	1060	1857	2920	4132
	502	1183	2568	6309	10542	23580	41043	93057	163000	256358	362724
500 psig	11	20	33	80	134	300	521	1182	2071	3257	4608
	624	1472	3195	7849	13115	28034	51063	115775	203000	318941	451272

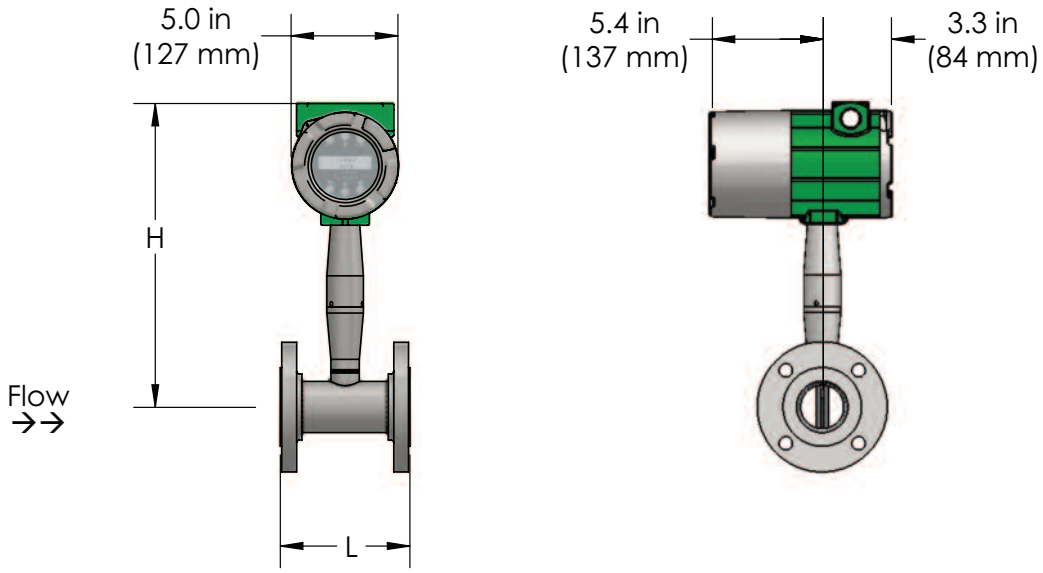
Typical Air Minimum and Maximum Flow Rates (nm^3/hr) Air at Standard conditions of 20°C, 1.0133 BARA											
	Nominal Pipe Size (mm)										
Pressure	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300
0 barg	3	5	9	21	36	79	138	313	549	863	1221
	28	66	142	350	584	1307	2275	5157	9034	14207	20102
5 barg	7	13	21	52	87	194	337	764	1339	2105	2979
	165	390	847	2080	3476	7775	13533	30682	53749	84525	119596
10 barg	9	17	29	70	117	262	457	1035	1814	2853	4036
	304	716	1554	3819	6381	14273	24844	56329	98676	155178	219563
15 barg	11	21	34	85	142	317	551	1250	2190	3444	4873
	442	1044	2265	5565	9299	20801	36205	82087	143801	297386	319968
20 barg	13	24	40	97	162	363	632	1434	2511	3949	5588
	582	1373	2979	7318	12229	27354	47612	107949	189105	297386	420775
30 barg	16	29	48	118	198	442	770	1745	3057	4807	6801
	862	2034	4414	10843	18119	40529	70544	159942	280187	440621	623439

Turndown

Turndown is application dependent. Consult the VorTek Instruments Sizing Program @vortekinst.com for exact values.
Turndown can exceed 100:1

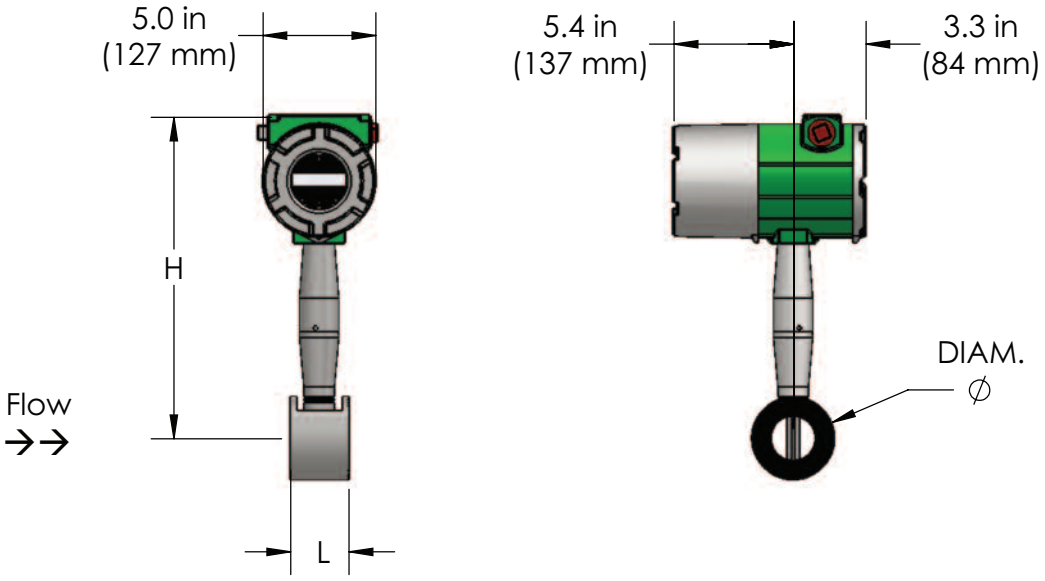


Dimensional Outline: Pro-V™ Inline Flanged Models



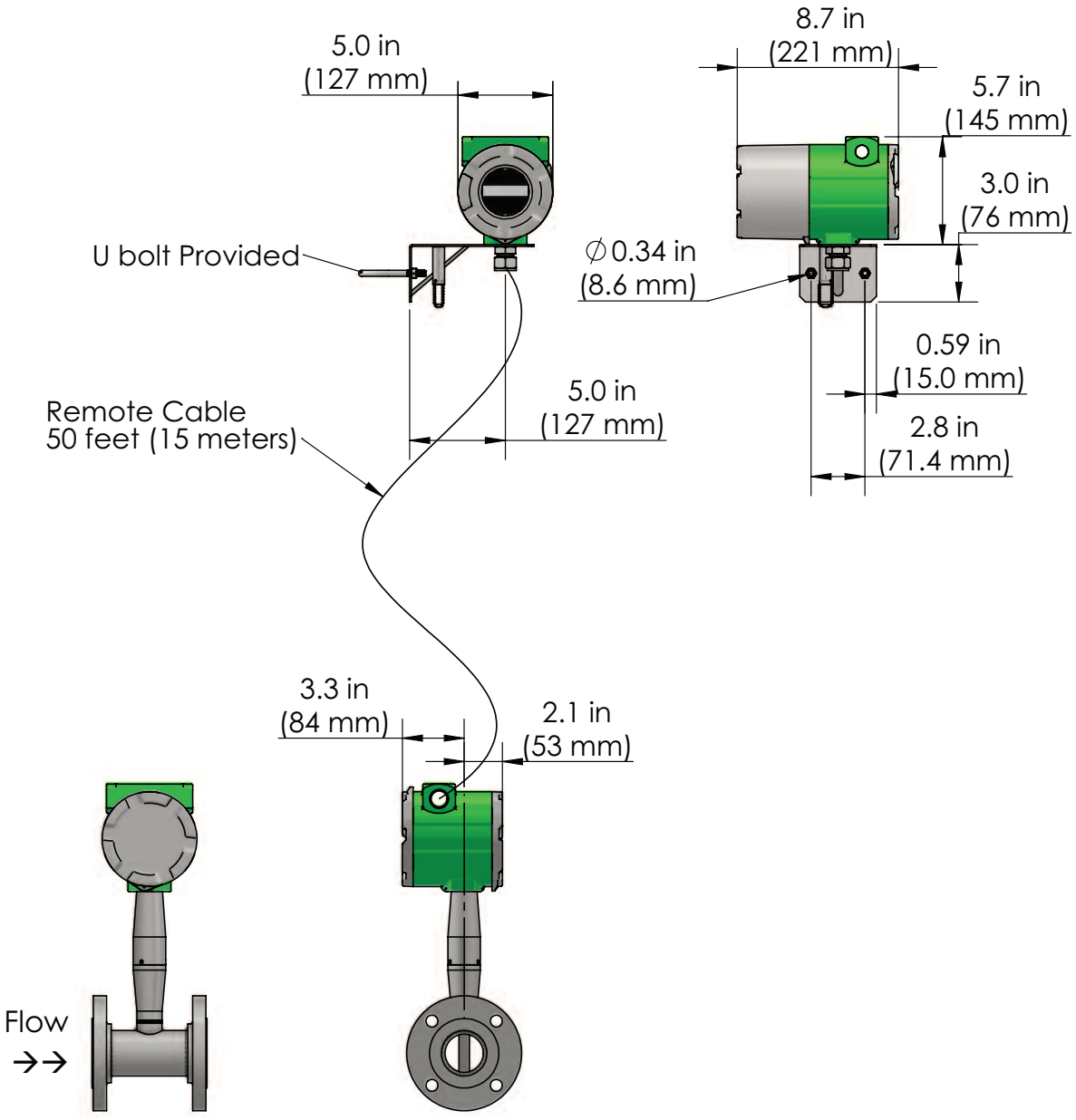
			Weight		
Flow Meter Nominal Size	L	H	ANSI 150 (PN 16)	ANSI 300 (PN 40)	ANSI 600 (PN 64)
1/2 inch (15mm)	4.56 in (116 mm)	13.5 in (343 mm)	12 Lb (5.5 kg)	12.5 Lb (5.7 kg)	13.4 Lb (6.1 kg)
3/4 inch (20 mm)	4.8 in (122 mm)	13.5 in (343 mm)	13 Lb (5.9 kg)	14.6 Lb (6.6 kg)	15.6 Lb (7.1 kg)
1 inch (25 mm)	4.94 in (126 mm)	13.5 in (343 mm)	13.4 Lb (6.1 kg)	16.3 Lb (7.4 kg)	16.4 Lb (7.5 kg)
1-1/2 inch (40 mm)	5.5 in (140 mm)	13.8 in (351 mm)	16.3 Lb (7.4 kg)	23.3 Lb (10.6 kg)	24.6 Lb (11.2 kg)
2 inch (50 mm)	6.0 in (153 mm)	14.0 in (356 mm)	21.2 Lb (9.6 kg)	26.8 Lb (12.2 kg)	33.2 Lb (15.1 kg)
3 inch (80 mm)	6.9 in (175 mm)	14.6 in (371 mm)	33 Lb (15.0 kg)	41.0 Lb (18.6 kg)	56.1 Lb (25.5 kg)
4 inch (100 mm)	8.0 in (203 mm)	15.1 in (384 mm)	45.8 Lb (20.8 kg)	66.8 Lb (30.3 kg)	96.0 L (43.6 kg)
6 inch (150 mm)	9.0 in (229 mm)	16.2 in (411 mm)	68.3 Lb (31.0 kg)	106.3 Lb (48.2 kg)	194.3 Lb (88.2 kg)
8 inch (200 mm)	10.5 in (267 mm)	17.2 in (437 mm)	112.4 Lb (51.0 kg)	168.4 Lb (76.5 kg)	299.0 Lb (136 kg)
10 inch (250 mm)	15.0 in (381 mm)	18.2 in (462 mm)	188.3 Lb (85.5 kg)	262.3 Lb (119.1 kg)	462.3 Lb (209.9 kg)
12 inch (300 mm)	17.7 in (450 mm)	19.2 in (488 mm)	298.6 Lb (135.6 kg)	402.6 Lb (182.8 kg)	606.6 Lb (275.4 kg)

Add 11 lb (5 KG) for remote electronics



				Weight
Flow Meter Nominal Size	L	H	DIAM	Approximate Weight
1/2 inch (15mm)	4.560 in (116 mm)	13.5 in (343 mm)	1.38 in (35 mm)	9.8 Lb (4.4 kg)
3/4 inch (20 mm)	4.800 in (122 mm)	13.5 in (343 mm)	1.69 in (43 mm)	10.0 Lb (4.5 kg)
1 inch (25 mm)	2.756 in (70 mm)	13.5 in (343 mm)	2.0 in (51 mm)	10.4 Lb (4.7 kg)
1-1/2 inch (40 mm)	2.756in (70 mm)	13.8 in (351 mm)	2.88 in (73 mm)	12.4 Lb (5.6 kg)
2 inch (50 mm)	2.956 in (75 mm)	14.0 in (356 mm)	3.62 in (92 mm)	14.9 Lb (16.8 kg)
3 inch (80 mm)	3.947 in (100 mm)	14.6 in (371 mm)	5.00 in (127mm)	23.9 Lb (10.9 kg)
4 inch (100 mm)	4.724 in (120 mm)	15.1 in (384 mm)	6.19 in (157 mm)	35.2 Lb (16.0 kg)

Add 11 lb (5 KG) for remote electronics


5.0 in
(127 mm)
8.7 in
(221 mm)
5.7 in
(145 mm)
3.0 in
(76 mm)
U bolt Provided
∅0.34 in
(8.6 mm)
0.59 in
(15.0 mm)
5.0 in
(127 mm)
Remote Cable
50 feet (15 meters)
2.8 in
(71.4 mm)
3.3 in
(84 mm)
2.1 in
(53 mm)
Flow

Model Number Information - Pro-V™ Model M22 Inline Mass Vortex Flowmeter

M22 [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Parent Number Code

M22	In-line Multivariable Mass Vortex Flow Meter

Feature 1: Multivariable Options

V	Volumetric Flow Meter for liquid, gas and steam
VT	Velocity and Temperature Sensors
VTP	Velocity, Temperature and Pressure Sensors
VTEP	Velocity, Temperature and External 4-20mA Input (T or P)
VETEP	Velocity, External RTD Temperature Input, External 4-20mA Input (T or P)
VT-EM	Energy output options
VTP-EM	Energy options with Pressure Sensor
VTEP-EM	Velocity, Temperature and External 4-20mA Input (T or P)
VETEP-EM	Velocity, External RTD Temperature Input, External 4-20mA Input (T or P)

Feature 2: Flow Body

04	1/2-inch Nominal Bore (15mm)
06	3/4-inch Nominal Bore (20mm)
08	1-inch Nominal Bore (25mm)
12	1.5-inch Nominal Bore (40mm)
16	2-inch Nominal Bore (50mm)
24	3-inch Nominal Bore (80mm)
32	4-inch Nominal Bore (100mm)
48	6-inch Nominal Bore (150mm)
64	8-inch Nominal Bore (200mm)
80	10-inch Nominal Bore (250mm)
96	12-inch Nominal Bore (300mm)

Feature 3: Meter Body Material

C	Carbon Steel	**S**	316 Stainless Steel	**H**	Hastelloy

Feature 4: Process Connection

150	ANSI 150# Flange	**16**	PN 16
300	ANSI 300# Flange	**40**	PN 40
600	ANSI 600# Flange	**64**	PN 64
W	Wafer ANSI 600#		
*****	JIS Flanges available upon request		

Feature 5: Electronics Enclosure

L	NEMA 4X IP66 Enclosure
R ( )	Remote Electronics NEMA 4X, IP66, Specify cable length in parentheses

Feature 6: Display Options

DD	Digital Display and Programming Buttons	**ND**	No Display

Feature 7: Input Power

DCL	12-36 VDC, 25mA, 1W max. required on loop powered meters, 1AHL only
DCH	12-36 VDC, 300mA, 9W max. – use with 1AH, 1AM, 1AB, 3AH, 3AM, 3AB
AC	100-240 VAC, 50/60 Hz line power, 5W max. – use with 1AH, 1AM, 1AB, 3AH, 3AM, 3AB

Feature 8: Output

1AHL	Loop powered option - one analog output (4-20mA), one alarm, one pulse, HART, DCL input power only*
1AH	One analog output (4-20 mA), one alarm, one pulse, HART Communication Protocol, DCH or AC option only*
1AM	One analog output (4-20 mA), one alarm, one pulse, MODBUS Communication Protocol, DCH or AC option only*
1AB	One analog output (4-20 mA), one alarm, one pulse, BACnet Communication Protocol, DCH or AC option only*
3AH	Three analog outputs (4-20 mA), three alarms, one pulse, HART (VT,VTP only), DCH or AC option only*
3AM	Three analog outputs (4-20 mA), three alarms, one pulse, MODBUS (VT,VTP only), DCH or AC option only*
3AB	Three analog outputs (4-20 mA), three alarms, one pulse, BACnet (VT,VTP only), DCH or AC option only*

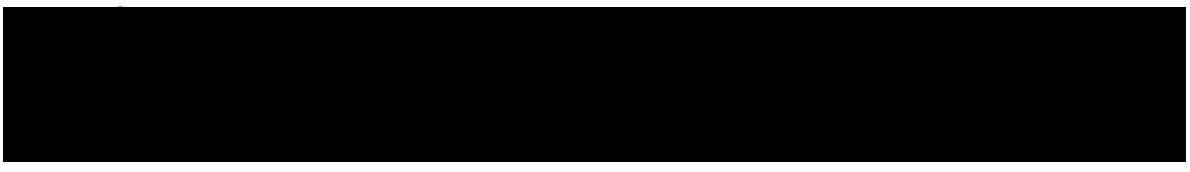
*Includes scaled frequency output

Feature 9: Temperature Options

ST	Standard temperature. Process temperature -330° to 500°F (-200° to 260°C)
HT	High temperature. Process temperature 750°F (400°C)

Feature 10: Pressure Options

P0	No Pressure Sensor
P1	Maximum 30 psia (2 bara), Proof 60 psia (4 bara)
P2	Maximum 100 psia (7 bara), Proof 200 psia (14 bara)
P3	Maximum 300 psia (20 bara), Proof 600 psia (41 bara)
P4	Maximum 500 psia (34 bara), Proof 1000 psia (64 bara)
P5	Maximum 1500 psia (100 bara), Proof 2500 psia (175 bara)



[redacted]

19 de febrero del 2025

Con atención a quien corresponda.

Se informa los resultados obtenidos del estudio de suelos en Proan, Predio lo Callejones S/N, Municipio de San Juan de los Lagos, Estado de Jalisco, México. (Zona 13 Q, 778861.00m E 2356519.00m N)

Se utilizó el equipo de penetración con cono dinámico contemplado el número de golpes para efectuar los trabajos de campo

Los resultados se presentan en los siguientes capítulos:

1. Antecedentes
2. Trabajos de campo y laboratorio
3. Estratigrafía, condiciones hidráulicas y sísmicas
4. Conclusiones y recomendaciones para la cimentación.
5. Fotos

[redacted]

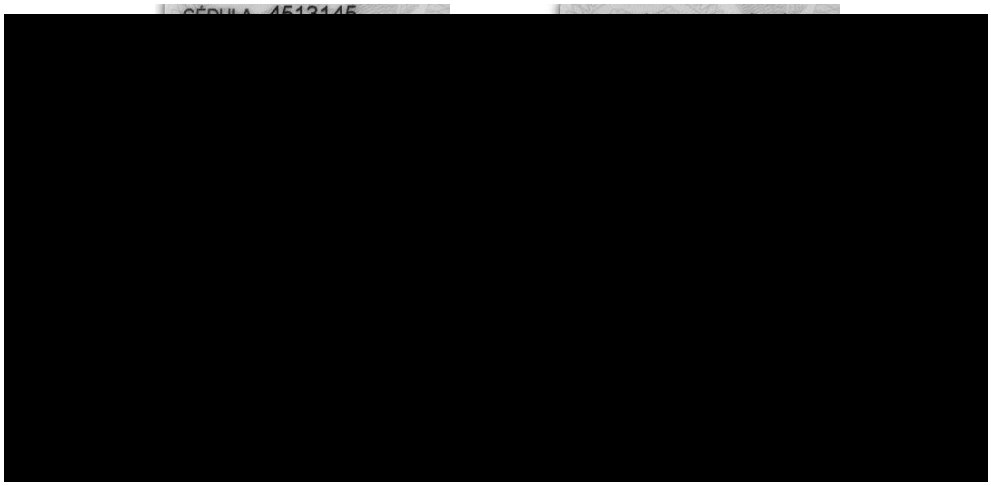
[redacted]

[redacted]

1. ANTECEDENTES

En Proan, Predio lo Callejones S/N, Municipio de San Juan de los Lagos, Estado de Jalisco, México. (Zona 13 Q, 778861.00m E 2356519.00m N). Se pretende la construcción de cimentación para la colocación de motores.

Por lo anterior se le encomendó a Ensayes para la construcción y asesoramiento técnico llevar acabó el estudio de mecánica de suelos.
El alcance de este estudio encomendado a ECAT, comprende los trabajos de campo, laboratorio y gabinete necesarios para definir el tipo de cimentación y capacidad de carga admisible. En el presente estudio se describen dichos trabajos y se dan las recomendaciones pertinentes para el diseño de la cimentación



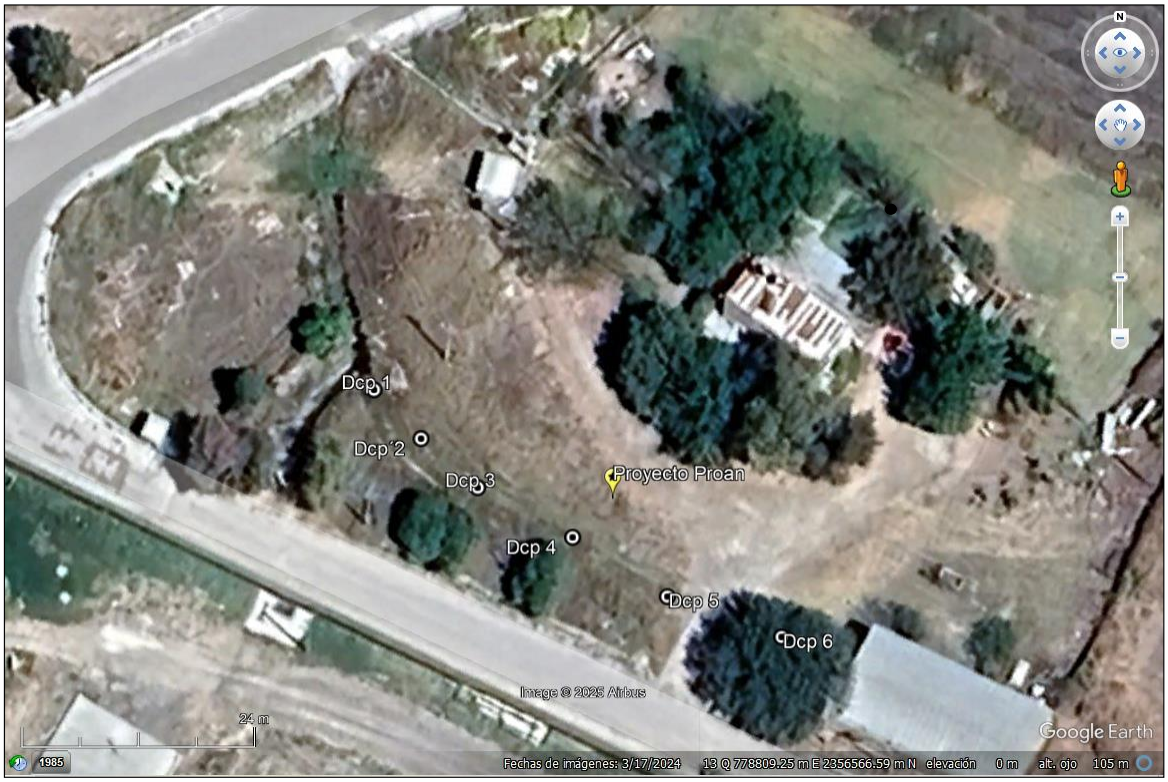
2. TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO

Los trabajos consistieron en efectuar seis sondeos de penetración con cono dinámico.

El sondeo de penetración consiste en el hincado de un cono de acero de 1” de diámetro y 60° de ángulo de ataque mediante los golpes propinados por un martinete de 10 kg de peso y 50cm de caída libre. Durante esta prueba se registra el número de golpes del martinete para hacer penetrar el cono en el suelo 10cm. El valor de los golpes de esta prueba corresponde, en forma aproximada con el número de golpes de la prueba de penetración estándar norma ASTM-1586.

[redacted]

Ubicación



Proan	Ubicación con gps Garmin	Estudio de suelos con Equipo Cono Dinámico	
Predio los Callejones S/N	Zona 13 Q	Sondeo Uno (Dcp 1)	Sondeo Cuatro (Dcp 4)
Mpio de San Juan de los Lagos	778861.00m E	Sondeo Uno (Dcp 1)	Sondeo Cinco (Dcp 5)
Estado de Jalisco, México	2356519.00m N	Sondeo Tres (Dcp 3)	Sondeo Seis (Dcp 6)

3. ESTRATIGRAFÍA, CONDICIONES HIDRAULICAS Y SISMICAS

Estratigrafía

El suelo obtenido es un limo inorgánico (ML) con un coeficiente de permeabilidad 10^{-6} cm/seg

Condiciones hidráulicas

Se localizó nivel de aguas freática a una profundidad de 3m.
Se puede presentar escurrimientos en el temporal de lluvias.

Estratigrafía

Proan	Mpio de San Juan de los Lagos	Sondeo:	Sondeo Uno (Dcp 1)	**ESTRATIGRAFÍA**
Predio los Callejones S/N	Estado de Jalisco, México	Profundidad.	De 0.00 a 2.00m	

Profundidad (m)	Estratigrafía	Clasificación S.U.C.S	Número de golpes (0 10 20 30 40 50)	Humedad %	Limites de Plasticidad (LL LP IP) (0 10 20 30 40 50 60 70 60 90 100)	P.Esp.Seco suelto (kg/m³)	P.Esp.Seco Compacto (kg/m³)
0.00 - 0.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.10 - 0.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.20 - 0.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.30 - 0.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.40 - 0.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.50 - 0.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.60 - 0.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.70 - 0.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.80 - 0.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.90 - 1.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.00 - 1.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.10 - 1.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.20 - 1.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.30 - 1.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.40 - 1.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.50 - 1.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.60 - 1.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.70 - 1.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.80 - 1.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.90 - 2.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439

SIMBOLOGIA: Arcilla, Arena, Limo, Grava, Roca

LL: Límite Líquido
LP: Limite Plástico
IP: Índice Plástico

Observaciones:
El tipo de suelo es un limo inorgánico (ML)
Se localizo el nivel de aguas freaticas.
Se pueden presentar escurrimientos en el temporal de lluvias.

Proan	Mpio de San Juan de los Lagos	Sondeo:	Sondeo Dos (Dcp 2)	**ESTRATIGRAFÍA**
Predio los Callejones S/N	Estado de Jalisco, México	Profundidad.	De 0.00 a 2.00m	

Profundidad (m)	Estratigrafía	Clasificación S.U.C.S	Número de golpes (0 10 20 30 40 50)	Humedad %	Limites de Plasticidad (LL LP IP) (0 10 20 30 40 50 60 70 60 90 100)	P.Esp.Seco suelto (kg/m³)	P.Esp.Seco Compacto (kg/m³)
0.00 - 0.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.10 - 0.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.20 - 0.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.30 - 0.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.40 - 0.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.50 - 0.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.60 - 0.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.70 - 0.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.80 - 0.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.90 - 1.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.00 - 1.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.10 - 1.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.20 - 1.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.30 - 1.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.40 - 1.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.50 - 1.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.60 - 1.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.70 - 1.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.80 - 1.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.90 - 2.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439

SIMBOLOGIA: Arcilla, Arena, Limo, Grava, Roca

LL: Límite Líquido
LP: Limite Plástico
IP: Índice Plástico

Observaciones:
El tipo de suelo es un limo inorgánico (ML)
Se localizo el nivel de aguas freaticas.
Se pueden presentar escurrimientos en el temporal de lluvias.

Estratigrafía

Proan	Mpio de San Juan de los Lagos	Sondeo:	Sondeo Tres (Dcp 3)	**ESTRATIGRAFÍA**
Predio los Callejones S/N	Estado de Jalisco, México	Profundidad.	De 0.00 a 2.00m	

Profundidad (m)	Estratigrafía	Clasificación S.U.C.S	Número de golpes	Humedad %	Limites de Plasticidad (LL, LP, IP)	P.Esp.Seco suelto (kg/m³)	P.Esp.Seco Compacto (kg/m³)
0.00 - 0.10		ML limo inorgánico	0 10 20 30 40 50	10	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	1284	1439
0.10 - 0.20							
0.20 - 0.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.30 - 0.40							
0.40 - 0.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.50 - 0.60							
0.60 - 0.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.70 - 0.80							
0.80 - 0.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.90 - 1.00							
1.00 - 1.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.10 - 1.20							
1.20 - 1.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.30 - 1.40							
1.40 - 1.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.50 - 1.60							
1.60 - 1.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.70 - 1.80							
1.80 - 1.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.90 - 2.00							

SIMBOLOGIA: Arcilla, Arena, Limo, Grava, Roca

LL: Límite Líquido
LP: Limite Plástico
IP: Índice Plástico

Observaciones:
El tipo de suelo es un limo inorgánico (ML)
Se localizo el nivel de aguas freaticas.
Se pueden presentar escurrimientos en el temporal de lluvias.

Proan	Mpio de San Juan de los Lagos	Sondeo:	Sondeo Cuatro (Dcp 4)	**ESTRATIGRAFÍA**
Predio los Callejones S/N	Estado de Jalisco, México	Profundidad.	De 0.00 a 2.00m	

Profundidad (m)	Estratigrafía	Clasificación S.U.C.S	Número de golpes	Humedad %	Limites de Plasticidad (LL, LP, IP)	P.Esp.Seco suelto (kg/m³)	P.Esp.Seco Compacto (kg/m³)
0.00 - 0.10		ML limo inorgánico	0 10 20 30 40 50	10	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	1284	1439
0.10 - 0.20							
0.20 - 0.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.30 - 0.40							
0.40 - 0.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.50 - 0.60							
0.60 - 0.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.70 - 0.80							
0.80 - 0.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.90 - 1.00							
1.00 - 1.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.10 - 1.20							
1.20 - 1.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.30 - 1.40							
1.40 - 1.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.50 - 1.60							
1.60 - 1.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.70 - 1.80							
1.80 - 1.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.90 - 2.00							

SIMBOLOGIA: Arcilla, Arena, Limo, Grava, Roca

LL: Límite Líquido
LP: Limite Plástico
IP: Índice Plástico

Observaciones:
El tipo de suelo es un limo inorgánico (ML)
Se localizo el nivel de aguas freaticas.
Se pueden presentar escurrimientos en el temporal de lluvias.

Estratigrafía

Proan	Mpio de San Juan de los Lagos	Sondeo:	Sondeo Cinco (Dcp 5)	**ESTRATIGRAFÍA**
Predio los Callejones S/N	Estado de Jalisco, México	Profundidad.	De 0.00 a 2.00m	

Profundidad (m)	Estratigrafía	Clasificación S.U.C.S	Número de golpes (0 10 20 30 40 50)	Humedad %	Limites de Plasticidad (LL, LP, IP) (0 10 20 30 40 50 60 70 60 90 100)	P.Esp.Seco suelto (kg/m³)	P.Esp.Seco Compacto (kg/m³)
0.00 - 0.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.10 - 0.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.20 - 0.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.30 - 0.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.40 - 0.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.50 - 0.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.60 - 0.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.70 - 0.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.80 - 0.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.90 - 1.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.00 - 1.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.10 - 1.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.20 - 1.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.30 - 1.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.40 - 1.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.50 - 1.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.60 - 1.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.70 - 1.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.80 - 1.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.90 - 2.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439

SIMBOLOGIA: Arcilla, Arena, Limo, Grava, Roca

LL: Límite Líquido
LP: Limite Plástico
IP: Índice Plástico

Observaciones:
El tipo de suelo es un limo inorgánico (ML)
Se localizo el nivel de aguas freaticas.
Se pueden presentar escurrimientos en el temporal de lluvias.

Proan	Mpio de San Juan de los Lagos	Sondeo:	Sondeo Seis (Dcp 6)	**ESTRATIGRAFÍA**
Predio los Callejones S/N	Estado de Jalisco, México	Profundidad.	De 0.00 a 2.00m	

Profundidad (m)	Estratigrafía	Clasificación S.U.C.S	Número de golpes (0 10 20 30 40 50)	Humedad %	Limites de Plasticidad (LL, LP, IP) (0 10 20 30 40 50 60 70 60 90 100)	P.Esp.Seco suelto (kg/m³)	P.Esp.Seco Compacto (kg/m³)
0.00 - 0.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.10 - 0.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.20 - 0.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.30 - 0.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.40 - 0.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.50 - 0.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.60 - 0.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.70 - 0.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.80 - 0.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
0.90 - 1.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.00 - 1.10		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.10 - 1.20		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.20 - 1.30		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.30 - 1.40		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.40 - 1.50		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.50 - 1.60		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.60 - 1.70		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.70 - 1.80		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.80 - 1.90		ML limo inorgánico		10		1284	1439
1.90 - 2.00		ML limo inorgánico		10		1284	1439

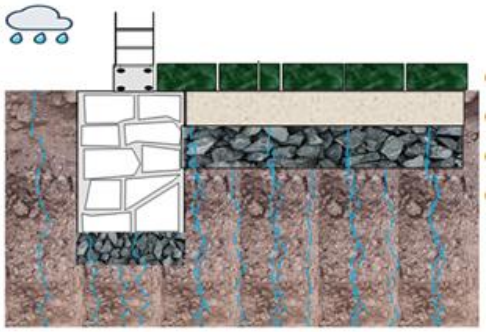
SIMBOLOGIA: Arcilla, Arena, Limo, Grava, Roca

LL: Límite Líquido
LP: Limite Plástico
IP: Índice Plástico

Observaciones:
El tipo de suelo es un limo inorgánico (ML)
Se localizo el nivel de aguas freaticas.
Se pueden presentar escurrimientos en el temporal de lluvias.

Elevación capilar en los suelos

	Tipo de Suelo	h_c (cm)
Valores típicos de altura de acensión capilar, de acuero con el tipo de suelo	Arena Gruesa	$h_c < 5$
	Arena Media	$5 \leq h_c < 12$
	Arena Fina	$12 \leq h_c < 35$
	Limo	$35 \leq h_c < 70$
	Arcilla	$h_c \geq 70$



Gracias al fenómeno de la Tensión superficial y Capilaridad, existe un incremento de agua a la capa activa del suelo, el suelo es una limo por lo que se puede esperar un ascenso capilar de 70cm.

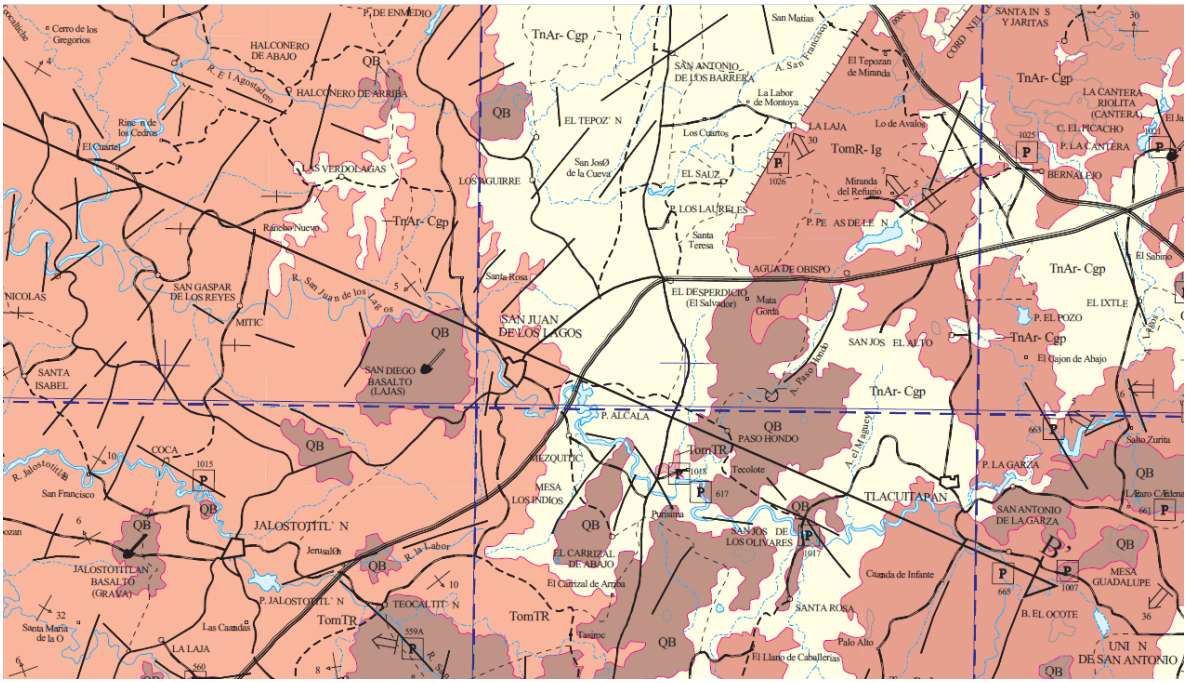
Por lo que se tiene que tener cuidado en la impermeabilización de la cimentación y muros para evitar la eflorescencia secundaria. Aparecen en obras de más de un año de antigüedad debido a condiciones desfavorables propias de la estructura o del medio (alta porosidad, elevada humedad permanente, defectos constructivos, etc.). Son evitables

Prevención de las Eflorescencias

- Debe evitarse, dentro de lo posible, el contacto entre la mampostería, las sales y el agua
- Utilizar morteros y materiales hidrófugos de reconocida calidad
- Intercalar entre el suelo y el contrapiso una película de polietileno para evitar el paso del vapor de agua y condensación de la humedad

En muros, tener especial cuidado al efectuar la capa aislante y azotado

Geología



Se encuentra la zona de, Toba Riolítica (TomTR) de acuerdo a la carta geológica Aguascalientes F13-9

TomTR	TOBA RIOLÍTICA

[redacted]

Sismicidad

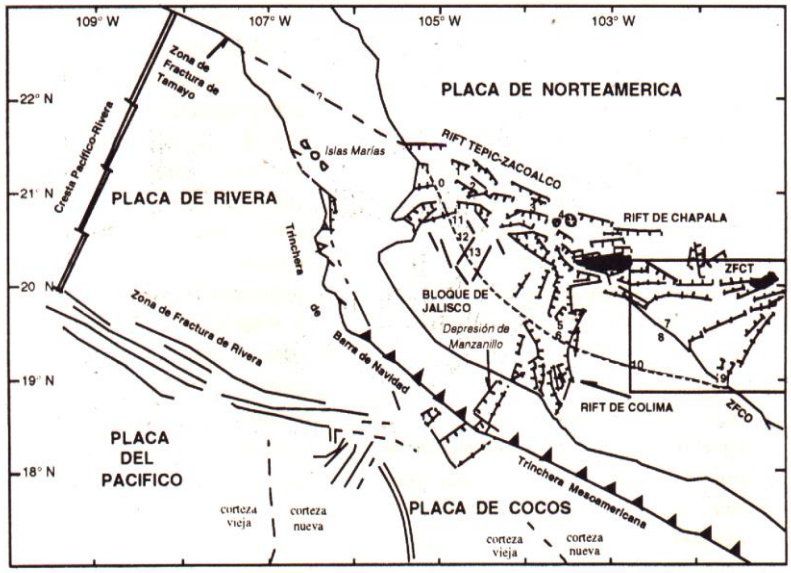
Se recuerda que la república mexicana se encuentra en la zona conocida, como el cinturón de fuego del pacifico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad y vulcanismos presentes. Estas manifestaciones son consecuencias de la interacción entre dos placas tectónicas, en el caso de México la placa de cocos y la norteamericana, aquella penetrando bajo esta en un fenómeno conocido como subducción.

Por lo cual esta parte se encuentra en la zona " C " de las regiones sísmicas de México.

Agregando a las condiciones y características físicas y mecánicas del suelo se puede considerar en el diseño para estructuras del grupo B un coeficiente sísmico de c=0.16

Bloque Jalisco

El bloque Jalisco, es la estructura bajo la que subduce la placa de Rivera, está delimitado por la Trinchera Meseoamericana hacia occidente la zona del graben de Colima en la parte meridional y la zona del graben de Tepic- Zacoalco en la parte oriental, mientras que el borde septentrional no ha sido delimitado con precisión. (Peligro sísmico en el bloque de Jalisco. FJ. Nuñez Cornú)



[redacted]

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN.

Dadas las condiciones de número de golpes obtenidos y estratigrafía que prevalecen en el sitio de estudio y tomando en cuenta el tipo de proyecto concluimos: Solo se hinco a una profundidad de 2m al obtener más de 50 golpes.

Exploración

SONDEO	Uno (Dcp 1)	Dos (Dcp 2)	Tres (Dcp 3)	Cuastro (Dcp 4)	Cinco (Dcp 5)	Seis (Dcp 6)
Profundidad (mts)	No. de golpes	No. de golpes	No. de golpes	No. de golpes	No. de golpes	No. de golpes
0.20	13	12	10	10	10	10
0.40	22	15	15	16	17	18
0.60	19	17	18	22	23	24
0.80	25	26	32	33	36	35
1.00	19	30	36	39	42	41
1.20	30	35	41	42	44	42
1.40	39	42	45	45	45	45
1.60	45	47	48	47	47	47
1.80	49	49	49	49	49	49
2.00	50	50	50	50	50	50

Consistencia del suelo

SONDEO	Uno (Dcp 1)	Dos (Dcp 2)	Tres (Dcp 3)	Cuastro (Dcp 34	Cinco (Dcp 5)	Seis (Dcp 6)
Profundidad (mts)	Consistencia	Consistencia	Consistencia	Consistencia	Consistencia	Consistencia
0.20	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme	Firme
0.40	Muy Firme	Firme	Firme	Muy Firme	Muy Firme	Muy Firme
0.60	Muy Firme	Muy Firme	Muy Firme	Muy Firme	Muy Firme	Muy Firme
0.80	Muy Firme	Muy Firme	Dura	Dura	Dura	Dura
1.00	Muy Firme	Muy Firme	Dura	Dura	Dura	Dura
1.20	Muy Firme	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura
1.40	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura
1.60	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura
1.80	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura
2.00	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura	Dura

Velocidad de Ondas de Corte

Ecuación de correlación velocidades de onda de corte Vs con el número de golpes (N) de la prueba de SPT, Japan Road Association (2002) $Vs=100N^{1/3}$

SONDEO	Uno (Dcp 1)	Dos (Dcp 2)	Tres (Dcp 3)	Cuastro (Dcp 4)	Cinco (Dcp 5)	Seis (Dcp 6)
Profundidad (mts)	Ondas de corte Vs (m/s²)	Ondas de corte Vs (m/s²)	Ondas de corte Vs (m/s²)	Ondas de corte Vs (m/s²)	Ondas de corte Vs (m/s²)	Ondas de corte Vs (m/s²)
0.20	188	183	172	172	172	172
0.40	224	197	197	202	206	210
0.60	213	206	210	224	228	231
0.80	234	237	254	257	264	262
1.00	213	249	264	271	278	276
1.20	249	262	276	278	282	278
1.40	271	278	285	285	285	285
1.60	285	289	291	289	289	289
1.80	293	293	293	293	293	293
2.00	295	295	295	295	295	295

Capacidad de carga

SONDEO	Uno (Dcp 1)	Dos (Dcp 2)	Tres (Dcp 3)	Cuastro (Dcp 4)	Cinco (Dcp 5)	Seis (Dcp 6)
Profundidad (mts)	Carga admisible (kg/cm²)	Carga admisible (kg/cm²)	Carga admisible (kg/cm²)	Carga admisible (kg/cm²)	Carga admisible (kg/cm²)	Carga admisible (kg/cm²)
0.20	1.29	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00
0.40	1.89	1.47	1.47	1.55	1.62	1.68
0.60	1.74	1.62	1.68	1.89	1.93	1.97
0.80	2.00	2.05	2.34	2.38	2.51	2.47
1.00	1.74	2.24	2.51	2.63	2.75	2.74
1.20	2.24	2.47	2.74	2.75	2.83	2.75
1.40	2.63	2.75	2.86	2.86	2.86	2.86
1.60	2.86	2.93	2.96	2.93	2.93	2.93
1.80	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99
2.00	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02

Módulo de reacción

SONDEO	Uno (Dcp 1)	Dos (Dcp 2)	Tres (Dcp 3)	Cuastro (Dcp 4)	Cinco (Dcp 5)	Seis (Dcp 6)
Profundidad (mts)	Modulo de reacción (kg/cm^3)	Modulo de reacción (kg/cm^3)	Modulo de reacción (kg/cm^3)	Modulo de reacción (kg/cm^3)	Modulo de reacción (kg/cm^3)	Modulo de reacción (kg/cm^3)
0.20	2.74	2.56	2.20	2.20	2.20	2.20
0.40	3.82	3.01	3.01	3.19	3.28	3.46
0.60	3.55	3.28	3.46	3.82	3.82	3.91
0.80	4.00	4.10	4.70	4.80	5.00	4.90
1.00	3.55	4.50	5.00	5.20	5.50	5.50
1.20	4.50	4.90	5.50	5.50	5.60	5.50
1.40	5.20	5.50	5.70	5.70	5.70	5.70
1.60	5.70	5.80	5.90	5.80	5.80	5.80
1.80	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
2.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00

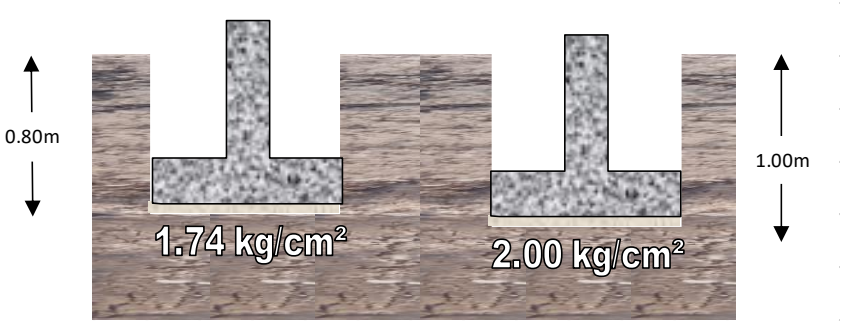
Cohesión

SONDEO	Uno (Dcp 1)	Dos (Dcp 2)	Tres (Dcp 3)	Cuastro (Dcp 4)	Cinco (Dcp 5)	Seis (Dcp 6)
Profundidad (mts)	Cohesión Kg/cm^2	Cohesión Kg/cm^2	Cohesión Kg/cm^2	Cohesión Kg/cm^2	Cohesión Kg/cm^2	Cohesión Kg/cm^2
0.20	0.95	0.90	0.79	0.79	0.79	0.79
0.40	1.39	1.05	1.05	1.10	1.15	1.20
0.60	1.25	1.15	1.20	1.39	1.43	1.48
0.80	1.52	1.56	1.82	1.86	1.98	1.94
1.00	1.25	1.73	1.98	2.09	2.21	2.17
1.20	1.73	1.94	2.17	2.21	2.28	2.21
1.40	2.09	2.21	2.32	2.32	2.32	2.32
1.60	2.32	2.40	2.43	2.40	2.40	2.40
1.80	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47
2.00	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51

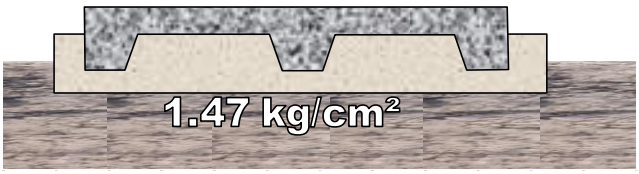
Sistema de cimentación

La carga admisible que se puede tomar es 1.74 kg/cm² a una profundidad de 0.90m otra opción es desplantarse a 1.00m con una carga admisible de 2.00 kg/cm² con cimentación de zapatas aisladas.

Previo a la colocación cimentación se compacta la superficie descubierta de la excavación con pisón de mano de 5 a 6 pasadas.

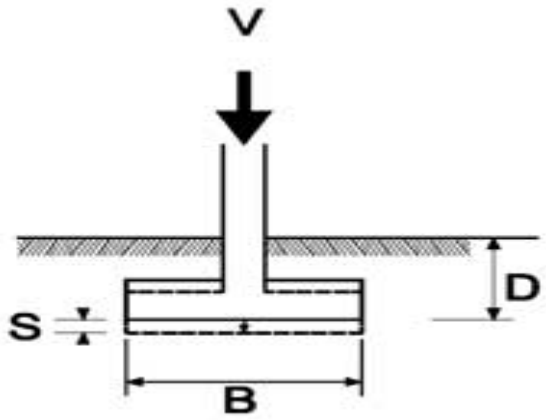


Otra opción es usar cimentación de losa de cimentación con una carga admisible de 1.47 kg/cm² con un módulo de reacción de 3.01 kg/cm³, la cual se apoyara en una plataforma con un espesor de 30cm compactado al 95%



Estas recomendaciones pueden cambiar de acuerdo al cálculo estructural, diseño del inmueble así como costo y tiempo proyectado para la obra.

Asentamiento de la zapata
(Burland & Burbridge, 1985)

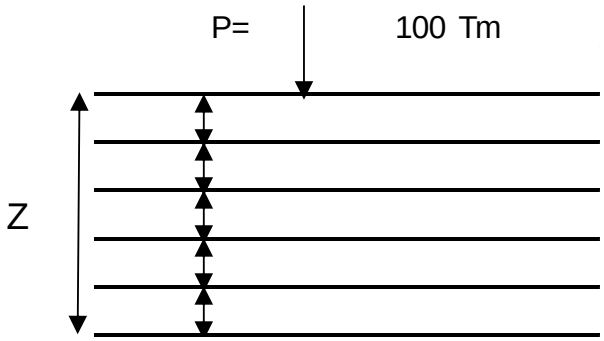


$$As = qnB^{0.7}Ic$$

$$Ic = 1.17/N^{1.4}$$

B=	1.0	m
N=	25	golpes
q=	20.00	Ton/m²
g=	9.8	m/s²
qn max=	196.2	
Ic=	0.013	
As=	0.25	cm

Distribución vertical de esfuerzos sobre plano horizontal en línea de acción de una carga concentrada de 100 Tm en la superficie del terreno.



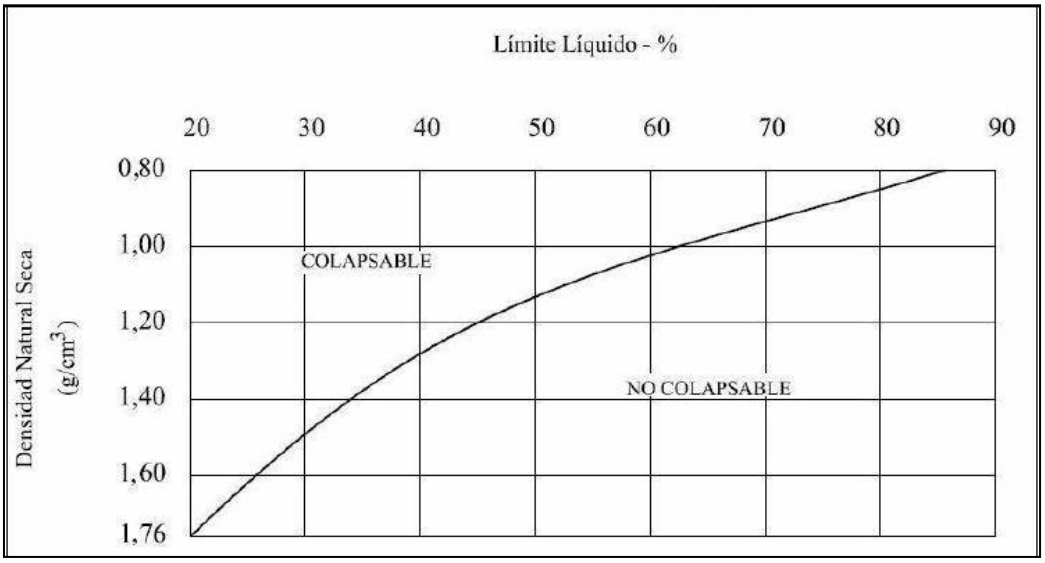
$$\sigma_z = \frac{3P}{2\pi \cdot Z^2}$$

Z (m)		Tm/m²	kg/cm²
1.0	∂z=	47.8	4.78
2.0	∂z=	11.9	1.19
3.0	∂z=	5.3	0.53
4.0	∂z=	3.0	0.30
5.0	∂z=	1.9	0.19

Pozo de absorción

El límite líquido que presenta el suelo es de 42 y su densidad 1.4g/cm³, lo que **Nos Ubica En Un Suelo No Colapsable.** Por las características físicas del suelo, si el proyecto considera un pozo de absorción **No se recomienda por las condiciones que presenta el suelo**

.



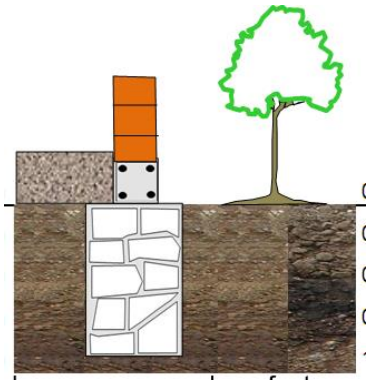
Distancia mínima para la localización de pozos de absorción con relación algunos puntos de referencia.

Referencia	Distancia horizontal
Lago, Represa	30m
Río ó Arroyo	30m
Pozo de agua	30m
Tuberia de abastecimiento de agua	15m
Construcción	6m
Limites de propiedad	3m
Líneas divisoras de lotes	1.5m
Piscina	15m

.

[redacted]

Cimentaciones y árboles cercanos



Los principales efectos adversos que pueden afectar a una cimentación son :
Raíces de árboles

- Rotura de cimiento por efecto cuña
- Variaciones de humedad sobre el terreno
- Rotura de tuberías
- Desecación del terreno.
- Descompresión del terreno por desaparición del árbol y sus raíces

Árboles muy peligrosos: Álamo, chopo, aliso, acacia, sauce, olmo y en general los árboles de ribera.

Árboles peligrosos: arce, abedul, fresno, haya, encina.

Árboles poco peligrosos: Alerce, cedro , abeto.



Álamo



Fresno

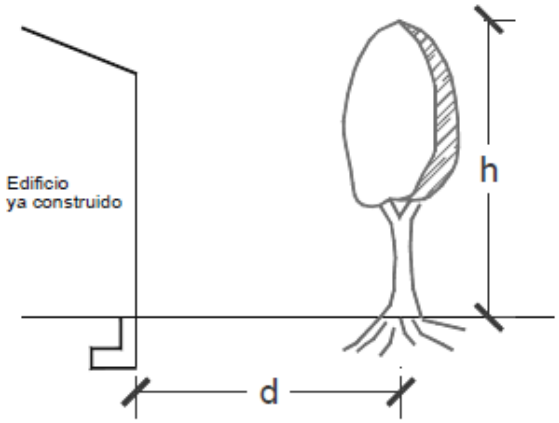


Cedro

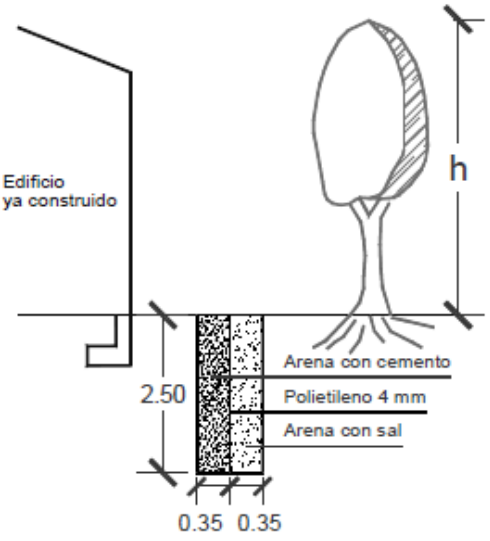
[redacted]

[redacted]

Barrera Antiraices



d<h árbol aislado
d<1.5 h árboles en hilera
En caso contrario: Barreras antiraíces



[redacted]

5. FOTOS



Vista del Sondeo Uno (Dcp 1)



Vista del Sondeo Dos (Dcp 2)



Vista del Sondeo Tres (Dcp 3)



Material obtenido con las medias cañas



Material obtenido con las medias cañas



Material obtenido con las medias cañas



Vista del Sondeo Cuatro (Dcp 4)



Vista del Sondeo Cinco (Dcp 5)



Vista del Sondeo Seis (Dcp 6)



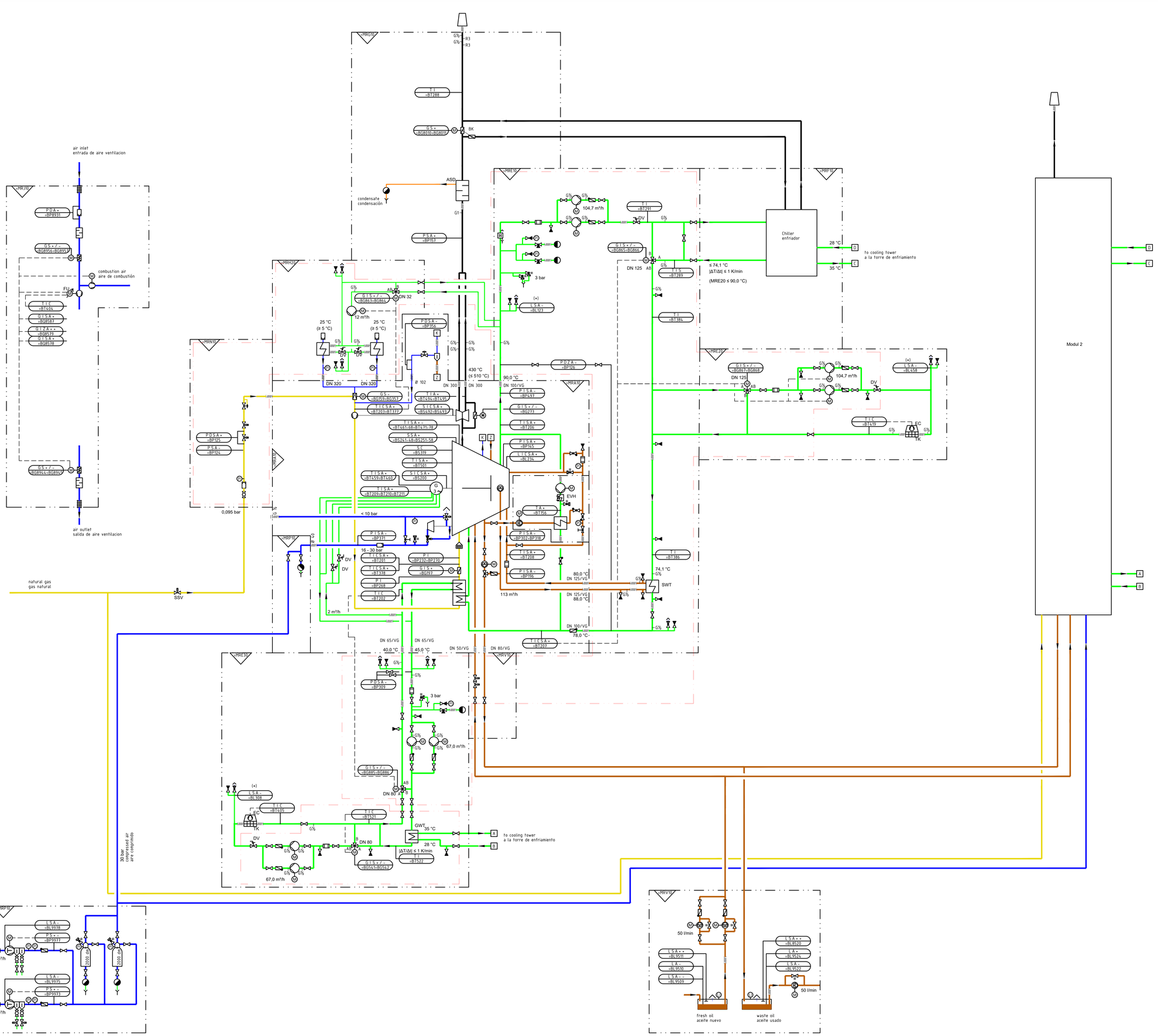
Material obtenido con las medias cañas



Material obtenido con las medias cañas



Material obtenido con las medias cañas



genset
grupo

(*) highest point of this cooling system
punto más alto de este circuito de refrigeración

engine cooling system
refrigeración del motor

ASD exhaust silencer
silenciador de gas de escape

dump cooling system
sistema de refrigeración de emergencia

BK bypass flap
válvula de derivación

charge cooling system
circuito de refrigeración de la mezcla

DV throttle valve
válvula de mariposa

heat utilisation
recuperación de calor

EC electronically commutated
Regulado electrónicamente

exhaust system
sistema de escape

EVH electric pre-heating
precalentamiento eléctrico

combustion air
precalentamiento del aire de combustión

FU frequency converter
convertidor de frecuencia

ventilation
ventilación

GWT charge cooling heat exchanger
intercambiador de calor del agua de mezcla de refrigeración

gas control unit
unidad de control de gas

KWT cooling water heat exchanger
intercambiador de calor del agua de refrigeración

compressed air supply
suministro de aire comprimido

SSV automatic shut-off valve
Válvula de cierre automático

lube oil supply
suministro de aceite lubricante

SWT lube oil heat exchanger
intercambiador de calor de aceite lubricante

TK fan cooler
aerorrefrigerador

premounted on pipe module
premontados en módulo de tubería

Atención:
El diagrama de tuberías e instrumentación DTI es obligatorio para el systema TPEM/TEM.
Caterpillar Energy Solutions GmbH no se responsabiliza de plantas que no cumplan lo prescrito
¡Deben cumplirse las directivas de instalación de plantas de generación de
energía de Caterpillar Energy Solutions GmbH!

Attention:
P&I Diagram is obligatory for TPEM/TEM-system. Caterpillar Energy Solutions GmbH does
not take responsibility for plants not complying to P&I diagram.The installation
guideline "Layout of Power Plants" from Caterpillar Energy Solutions GmbH must
be complied with!

Vorabzug/Preliminary A

TRACSA / Flex
1863270 / 1863272
TEM EVO, AKR / NOx 500
T 9119

Schutzvermerk ISO 16016 beachten
PROPRIETARY NOTICE ISO 16016

Bauart
TYPE
TCG2032V16

	Datum/DATE	Name/NAME
AutoCAD		
ZEICHN. DRAWN	19.12.2024	Stanjek
GEPRÜFT CHECKED		
Freigabe RELEASED		
ABT. DEPT.	VA-GZA	

Benennung
TITLE
P&I DIAGRAM

Ersatz für
REPLACES

INDEX	Änderung REVISION	Datum Name DATE, NAME
00	M0479-91-0155/00	19.12.2024 Stanjek

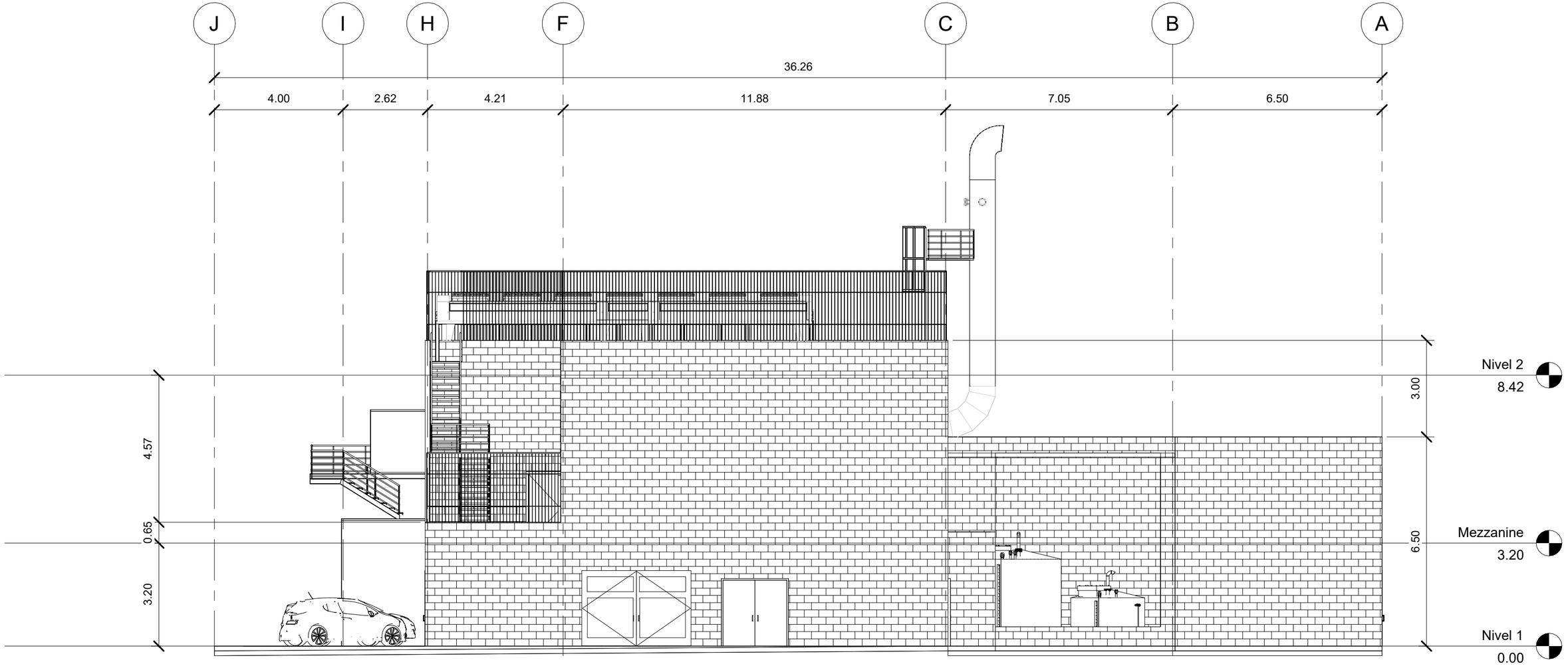
Auftragsnummer (Sach-, Identnummer)
PART NUMBER
1254 1585 UA0479-91

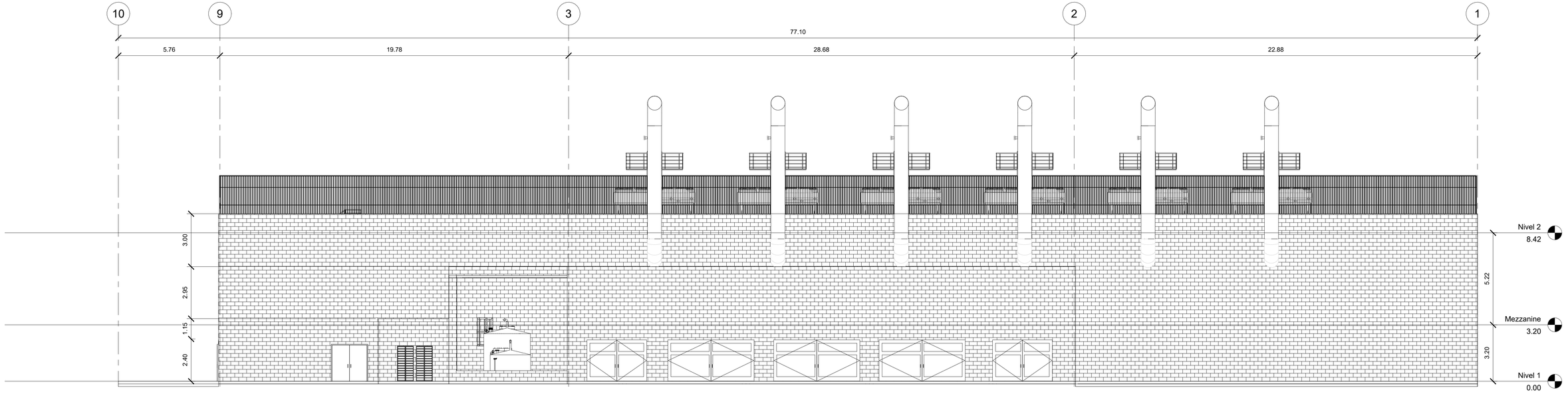
Blatt/ SHEET 1
von/ OF 1

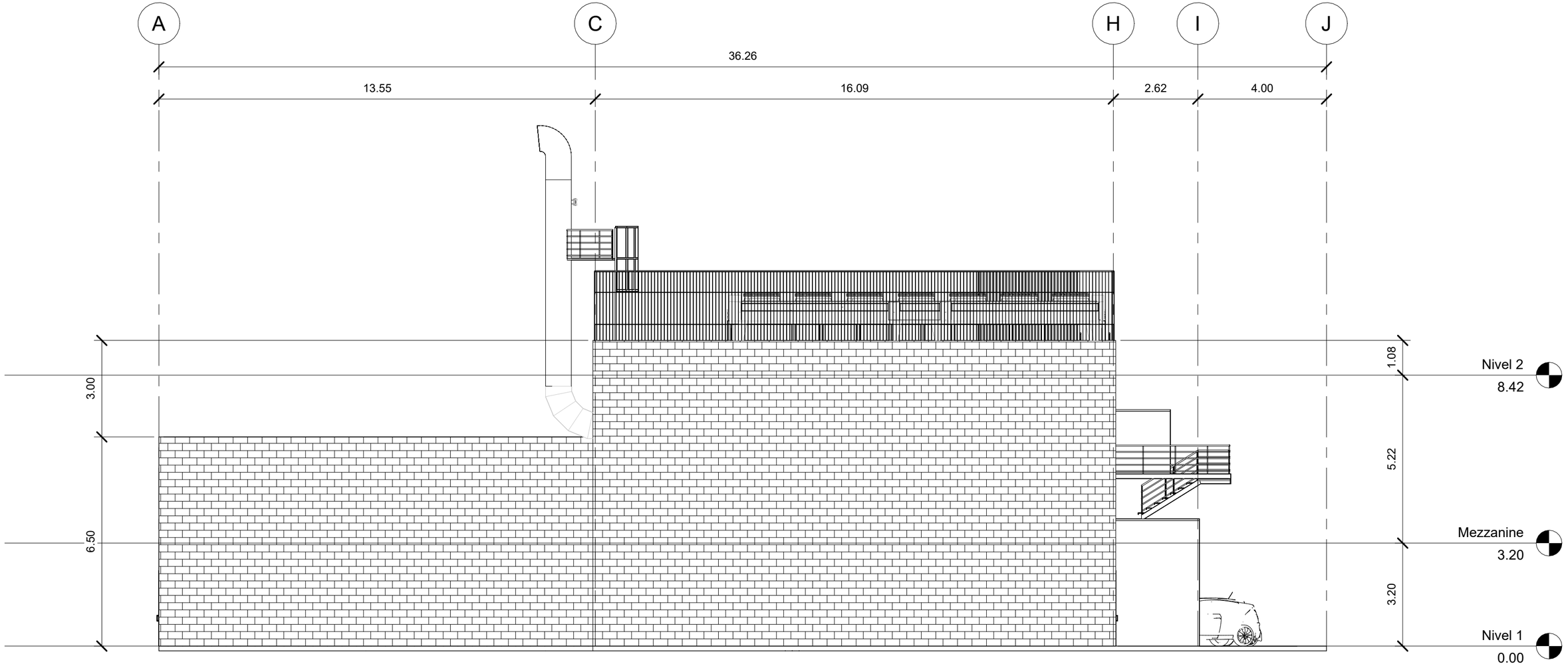
Verzeichnis / FILE
\\BIZDATA\PKLS\1\DPM\BPD-SHARED\ZEICHNUNGEN\D_U\0\P_R\AKT\PROJEKTE\TPEM\PID\01\TPE_PID_M0479-91-0155-00.DWG

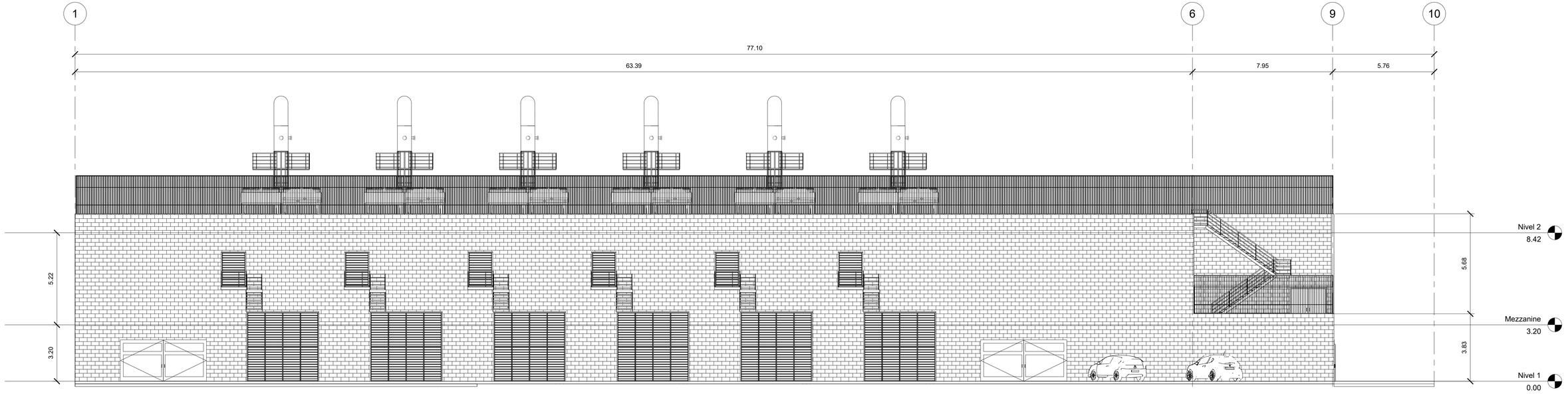
Caterpillar Energy Solutions GmbH ©

DIN A0


J
I
H
F
C
B
A
36.26
4.00
2.62
4.21
11.88
7.05
6.50
4.57
0.65
3.20
3.00
6.50
Nivel 2
8.42
Mezzanine
3.20
Nivel 1
0.00


10
9
3
2
1
77.10
5.76
19.78
28.68
22.88
3.00
2.95
1.15
2.40
Nivel 2
8.42
Mezzanine
3.20
Nivel 1
0.00
5.22
3.20

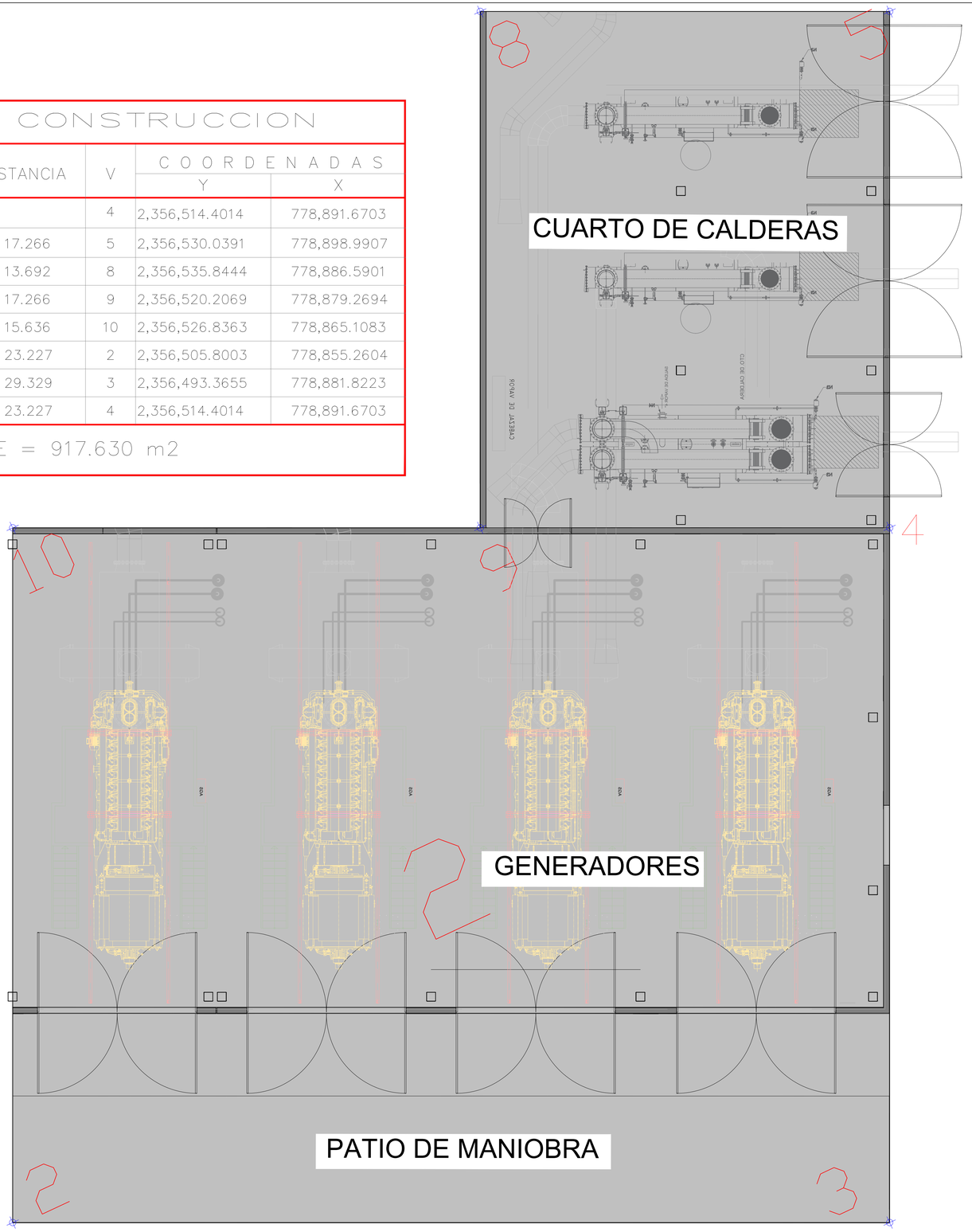

A
C
H
I
J
36.26
13.55
16.09
2.62
4.00
3.00
6.50
1.08
5.22
3.20
Nivel 2
8.42
Mezzanine
3.20
Nivel 1
0.00


1
6
9
10
77.10
63.39
7.95
5.76
5.22
3.20
5.68
3.83
Nivel 2
8.42
Mezzanine
3.20
Nivel 1
0.00

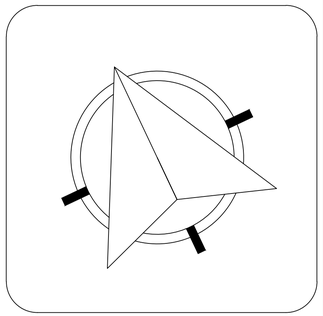
CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				4	2,356,514.4014	778,891.6703
4	5	N 25°05'07.48" E	17.266	5	2,356,530.0391	778,898.9907
5	8	N 64°54'48.23" W	13.692	8	2,356,535.8444	778,886.5901
8	9	S 25°05'11.94" W	17.266	9	2,356,520.2069	778,879.2694
9	10	N 64°54'49.12" W	15.636	10	2,356,526.8363	778,865.1083
10	2	S 25°05'11.94" W	23.227	2	2,356,505.8003	778,855.2604
2	3	S 64°54'49.12" E	29.329	3	2,356,493.3655	778,881.8223
3	4	N 25°05'11.94" E	23.227	4	2,356,514.4014	778,891.6703

SUPERFICIE = 917.630 m2



PARQUE INDUSTRIAL



CROQUIS



SIMBOLOGIA

EJES ESTRUCTURALES

N.P.T.- 1.50 NIVELES

NOMBRE DEL PROYECTO
COGENERACIÓN PROAN/ POLÍGONO 2

UBICACIÓN
SAN JUAN DE LOS LAGOS, JALISCO.

PROPIETARIO
PROAN

NOMBRE DEL PLANO
PLANO ARQUITECTONICO

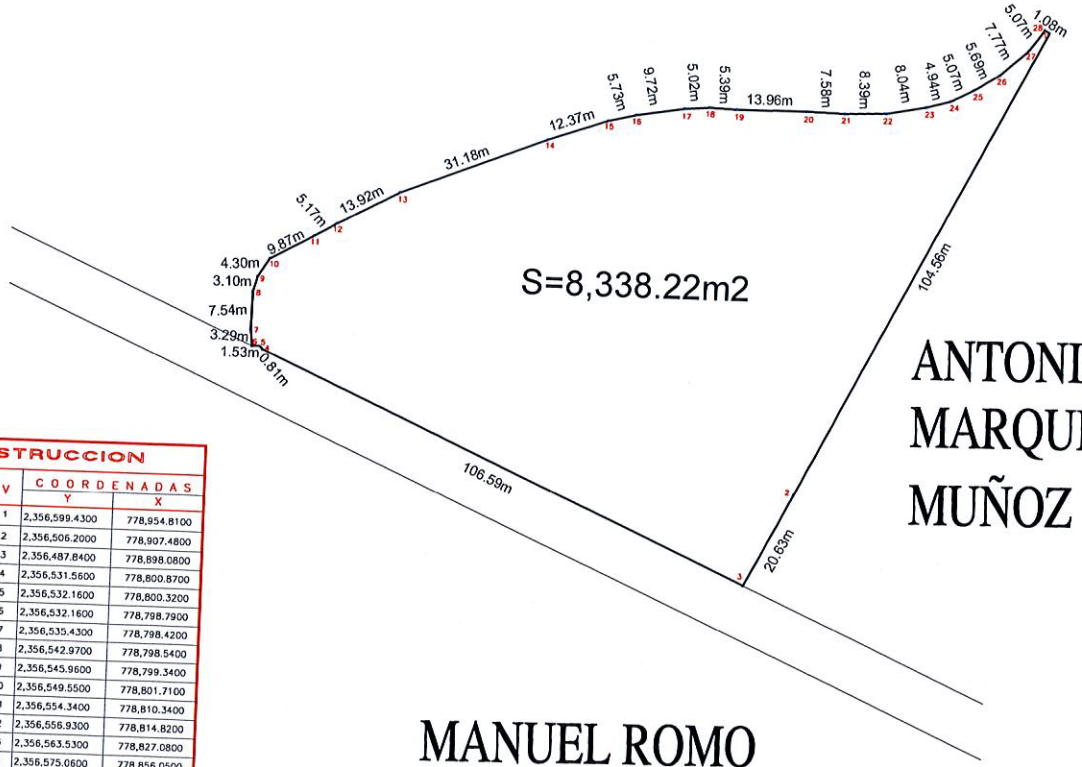
N°PLANO
PA-02

FECHA	ESC	COTAS
SEP-2025	1:75	METROS

PROAN

MANUEL ROMO MUÑOZ

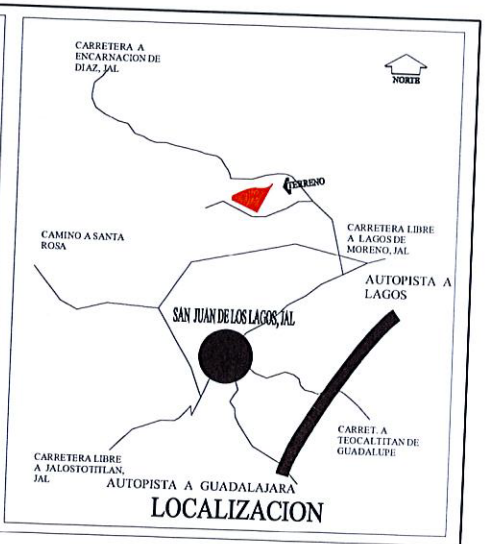
NORTE



ANTONIO MARQUEZ MUÑOZ

[redacted]

MANUEL ROMO MUÑOZ



LOCALIZACION

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				1	2,356,599.4300	778,954.8100
1	2	S 26°54'55.81" W	104.56	2	2,356,506.2000	778,907.4800
2	3	S 27°06'41.96" W	20.63	3	2,356,487.8400	778,898.0800
3	4	N 65°47'03.35" W	106.59	4	2,356,531.5600	778,800.8700
4	5	N 42°30'37.61" W	0.81	5	2,356,532.1600	778,800.3200
5	6	N 90°00'00" W	1.53	6	2,356,532.1600	778,798.7900
6	7	N 06°27'19.99" W	3.29	7	2,356,535.4300	778,798.4200
7	8	N 00°54'42.45" E	7.54	8	2,356,542.9700	778,798.5400
8	9	N 14°58'44.81" E	3.10	9	2,356,545.9600	778,799.3400
9	10	N 33°25'53.33" E	4.30	10	2,356,549.5500	778,801.7100
10	11	N 60°58'04.62" E	9.87	11	2,356,554.3400	778,810.3400
11	12	N 59°58'00.19" E	5.17	12	2,356,556.9300	778,814.8200
12	13	N 61°42'17.35" E	13.92	13	2,356,563.5300	778,827.0800
13	14	N 68°17'51.17" E	31.18	14	2,356,575.0600	778,856.0500
14	15	N 70°56'06.47" E	12.37	15	2,356,579.1000	778,867.7400
15	16	N 76°13'36.05" E	5.73	16	2,356,580.4633	778,873.3017
16	17	N 80°39'43.53" E	9.72	17	2,356,582.0400	778,882.8900
17	18	N 85°32'23.85" E	5.02	18	2,356,582.4300	778,887.8900
18	19	S 87°39'45.70" E	5.39	19	2,356,582.2100	778,893.2800
19	20	N 89°45'13.48" E	13.96	20	2,356,582.2700	778,907.2400
20	21	S 88°33'50.86" E	7.58	21	2,356,582.0800	778,914.8200
21	22	N 87°52'53.16" E	8.39	22	2,356,582.3900	778,923.2000
22	23	N 78°57'20.33" E	8.04	23	2,356,583.9300	778,931.0900
23	24	N 74°23'20.44" E	4.94	24	2,356,585.2600	778,935.8500
24	25	N 62°22'23.16" E	5.07	25	2,356,587.6100	778,940.3400
25	26	N 57°28'56.96" E	5.69	26	2,356,590.6700	778,945.1400
26	27	N 48°04'42.87" E	7.77	27	2,356,595.8600	778,950.9200
27	28	N 35°41'42.82" E	5.07	28	2,356,599.9800	778,953.8800
28	1	S 59°24'00.08" E	1.08	1	2,356,599.4300	778,954.8100

SUPERFICIE = 8,338.22 m2

Plano:
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

[redacted]

Ubicación
RANCHO " CORRALILLOS "

Municipio
SAN JUAN DE LOS LAGOS JAL.

[redacted]

NOTA:
ESTE LEVANTAMIENTO SE HIZO CON UN GEOSISTEMA (GNSS MARCA TRIMBLE) CON UN HERROR HORIZONTAL DE 0.002M Y VERTICAL DE 0.003M ESTA PRESICIÓN SE LOGRA AL TENER COMUNICACIÓN CON 16 SATELITES

DATOS GENERALES

JUNIO DEL 2025

Escala
1 :1,500

DIBUJO No.: TR-PROAN-ELE-001

REV. A

TRACSA ENERGIA S.A.P.I. DE C.V.

PRELIMINAR

13,800V, 3 Phase, 3 Wire, 60Hz

CFE M1

52U1 1250A

G1 3516B DIESEL 2,000kW 13,800V

G2 3516B DIESEL 2,000kW 13,800V

G3 3516B DIESEL 2,000kW 13,800V

PARQUE INDUSTRIAL

52P 1250A

VTB 120:1 2PT-LL

15kV Class, 13,800V, 3 Phase, 3 Wire, 60Hz, 40kA, 95kVBIL,1200A

13.8kV-480V 2,000kVA

SERVICIOS PROPIOS

13,800V, 3 Phase, 3 Wire, 60Hz

CFE M3

(3) CT´s 1250:5

SEL 751

52U2 1250A

MOLINO DE PAPEL

52MP 1250A

(3) CT´s 300:5 C20

SEL 735 PM

SEL 700G

52G1 630AF

86

VTG1 120:1 2PT-LL

CG260-16 4,000kW 13,800V

G1

G2

G3

G4

(3) CT´s 200:5 C20

NGR 10SEC, 200A 8000V

(1) CT´s 300:5 C20

PLANOS DE REFERENCIA	
No. PLANO	DESCRIPCION

NOTA:

EL CONTENIDO DE ESTE PLANO AL IGUAL QUE EL DISEÑO y PRESENTACION DEL MISMO. ASI COMO LA INFORMACION CORRESPONDIENTE PERTENECE A LA EMPRESA TRACSA ENERGIA S.A. DE C.V., POR LO CUAL QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO LA REPRODUCCION TOTAL ó PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE DICHA EMPRESA.

CLIENTE: PROAN

PROAN

REVISIONES		
REV	FECHA	DESCRIPCION
A	MAY- 2025	EMITIDO PARA REVISION

ING. J.J. GÓMEZ H.	FIRMA:	ING. J.C. LOPEZ N.	FIRMA:
GTE. COMERCIAL		GTE. INSTALACIONES	
FECHA:		FECHA:	
ING. M. PORRAS P.	FIRMA:	ING. A. MARTINEZ P.	FIRMA:
GTE. OPERACIONES		DIRECCION ENERGIA	
FECHA:		FECHA:	

TRACSA ENERGIA S.A.P.I. DE C.V.
PERIFERICO SUR 7800
STA. MARIA TEQUEPEXPAN
TLAQUEPAQUE, JALISCO
C.P. 45600
Apdo. Postal 1-3777
Tel,. 52-33-36-78-80-00

No. PROY.:	FECHA:	CÓDIGO TRACSA:	ACOT.:	ELEV.:
		TR-PROAN-ELE-001.DWG	MM	------

DIB.	ING. J.C.V.G.
PROY.	ING. M.A.R.
REV.	ING. J.C.L.
APROB.	ING. A.M.P.
ESCALA:	SCALE TO FIT

TITULO:

DIAGRAMA UNIFILAR MEDIA TENSION PARQUE

TIPO DE PLANO:	CODIGO DE PLANO:	REV.
ELECTRICO	TR-PROAN-ELE-001A	A

LUGAR: SAN JUAN DE LOS LAGOS