



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

(FF-SEMARNAT-117) Manifestación de Impacto Ambiental.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente a: 1. Domicilio de persona física, 2. Correo electrónico de persona física, 3. Teléfono de persona física, 4. RFC de persona física, 5. Inversión, 6. CURP de persona física.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Mtro. Fernando Silva Triste,
Subdelegado de Administración e Innovación.
Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, previa designación¹ firma el C. Fernando Silva Triste, Subdelegado de Administración e Innovación.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

¹ Realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante oficio Núm. 00129 de fecha 01 de marzo de 2023, como encargado del despacho de los asuntos competencia de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR
"RESIDUOS PELIGROSOS"
MODALIDAD: PARTICULAR

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

I.1 PROYECTO

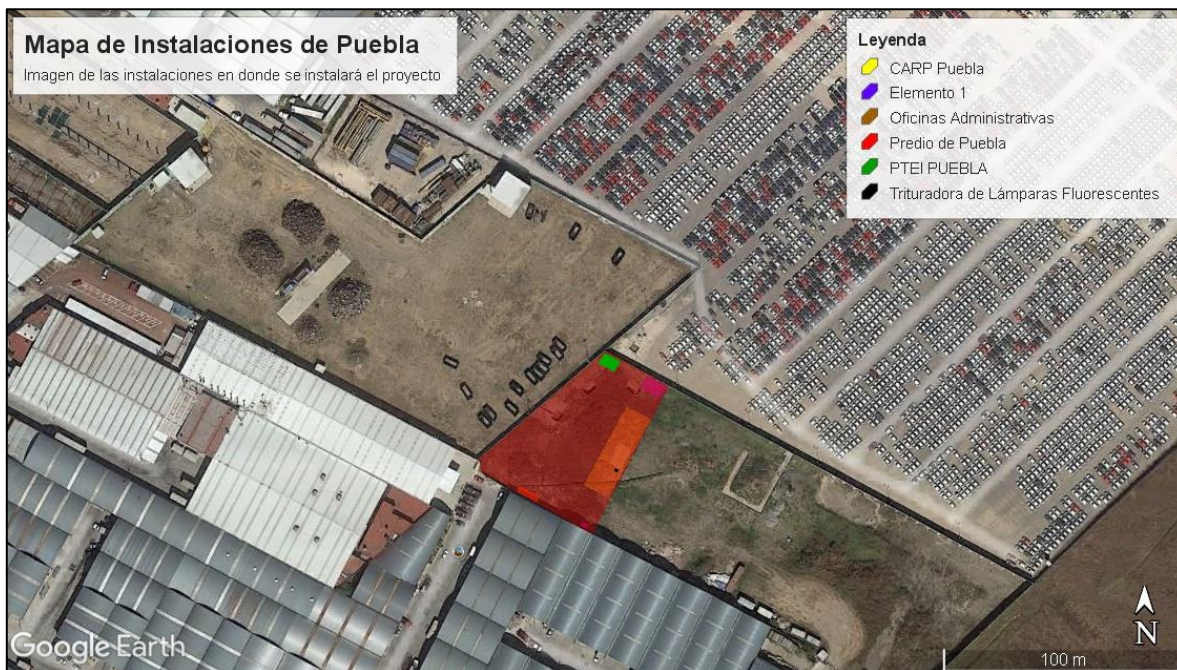
I.1.1 Nombre del proyecto.

"Centro de Aprovechamiento de Residuos Peligrosos: Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales contaminados con Residuos Peligrosos, Tratamiento de Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos, Trituración de Lámparas Fluorescentes, Co-procesamiento de Residuos Ácidos y Alcalinos, Polímeros Orgánicos y Sales de Aluminio y Hierro y Co-procesamiento de Efluentes y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Antiguo Camino a la Resurrección, No. 10428, Fraccionamiento Industrial La Resurrección, C.P. 72920, en el municipio de Puebla, Puebla.

IMAGEN TOMADA DE GOOGLE EARTH



Coordenadas del Predio Total

PUNTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM Datum WGS84 (Zona 14 Q)	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
1	19° 4'58.65" N	98° 9'18.59" O	588877.29	2110220.85
2	19° 4'57.74"N	98° 9'16.84"O	588928.55	588928.55
3	19° 5'0.18"N	98° 9'16.75"O	588930.82	2110268.14
4	19° 4'59.66"N	98° 9'15.81"O	588958.36	2110252.34

I.1.3 Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

25 años.

I.1.4 Duración Total.

25 años.

I.1.5 Presentación de la documentación legal.

Se adjuntan los siguientes documentos legales **Ver Anexo 1:**

1. Acta Constitutiva de GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V.
2. Poder Notarial del Representante Legal.
3. Identificación Oficial del Representante Legal.
4. Copia del Registro Federal de Contribuyentes.
5. Contrato de Arrendamiento del Predio y Adendum.
6. Autorización de la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019 del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

GIN811027SS4.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Ángel Meneses Gutiérrez, Gerente General.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Antiguo Camino a la Resurrección, No. 10428, Fraccionamiento Industrial
La Resurrección, C.P. 72920, en el municipio de Puebla, Puebla.

Tel [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]

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

I.3.1 Nombre o razón social

PROMOTORA AMBIENTAL, S.A.B. DE C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

PAM-911126-5SA

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. Jesus Armando Villanueva García

[REDACTED]
Cédula Profesional No. 11709284

Ing. Margarita Trinidad Mendoza Leza

[REDACTED]
Cédula Profesional No. 2709694

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]
Oficina [REDACTED]

Correo electrónico [REDACTED]

ANEXO 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Este proyecto se desarrollará dentro de las instalaciones mismo en donde se cuenta con un Centro de Acopio de Residuos Peligrosos que cuenta con la autorización de SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019 misma que este nombre de Servicios Urbanos de Puebla, S.A. de C.V., sin embargo, se realizará el cambio de razón social a GEN INDUSTRIAL, S.A. DE C.V., para brindar el tratamiento y reciclaje de los residuos peligrosos que se reciben en el mismo mediante los siguientes procesos.

- A.** Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos.
- B.** Tratamiento de Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos.
- C.** Trituración de Lámparas Fluorescentes.
- D.** Co-procesamiento de Residuos Ácidos y Alcalinos, Polímeros Orgánicos y Sales de Aluminio y Fierro.
- E.** Co-procesamiento de Efluentes y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El desarrollo del presente proyecto es debido al crecimiento de las actividades industriales en nuestro país, el cual ha causado un incremento en la generación de residuos peligrosos. Actualmente se tiene la necesidad debido a la demanda por parte de los clientes generadores de residuos peligrosos hacia los prestadores de servicios para el manejo de sus residuos es así como se proporcionan alternativas adicionales a las ya establecidas para el manejo de manera local.

Dentro del estado de Puebla y en sus estados colindantes, existen empresas de diversos giros ya establecidas, las cuales generan dentro de sus residuos peligrosos, efluentes o residuos líquidos industriales como parte de sus actividades productivas.

El proceso de tratamiento está proyectado para recibir diferentes tipos de efluentes industriales catalogados como residuos peligrosos de parte de las empresas generadoras, con el objetivo de cumplir los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

Una vez finalizado el tratamiento al efluente industrial contaminada con residuos peligrosos, se realizará la descarga a la red de drenaje municipal bajo los parámetros establecidos dentro de la NOM-002-SEMARNAT-1996 o bien bajo los parámetros establecidos dentro de la NOM-003-SEMARNAT-1997 para reúso en diversos servicios tales como: riego de áreas verdes, lavado de unidades de transporte, limpieza de pisos, preparación de químicos de tratamiento, lavado de contenedores, riego de caminos, entre otros.

Las lámparas fluorescentes son consideradas residuos peligrosos por su contenido de vapor de mercurio, por lo cual se deben manejar adecuadamente para evitar la liberación del contaminante mencionado sobre el medio ambiente, el proceso de trituración de se llevará a cabo mediante un equipo que permite el rompimiento de lámparas y focos fluorescentes, de manera segura y controlada, captando en un entorno confinado el 99.99% de los vapores de mercurio liberados, por medio de una serie de filtros, evitará la dispersión de estos vapores por un mal manejo, además de reducir su volumen para el aseguramiento de un buen manejo.

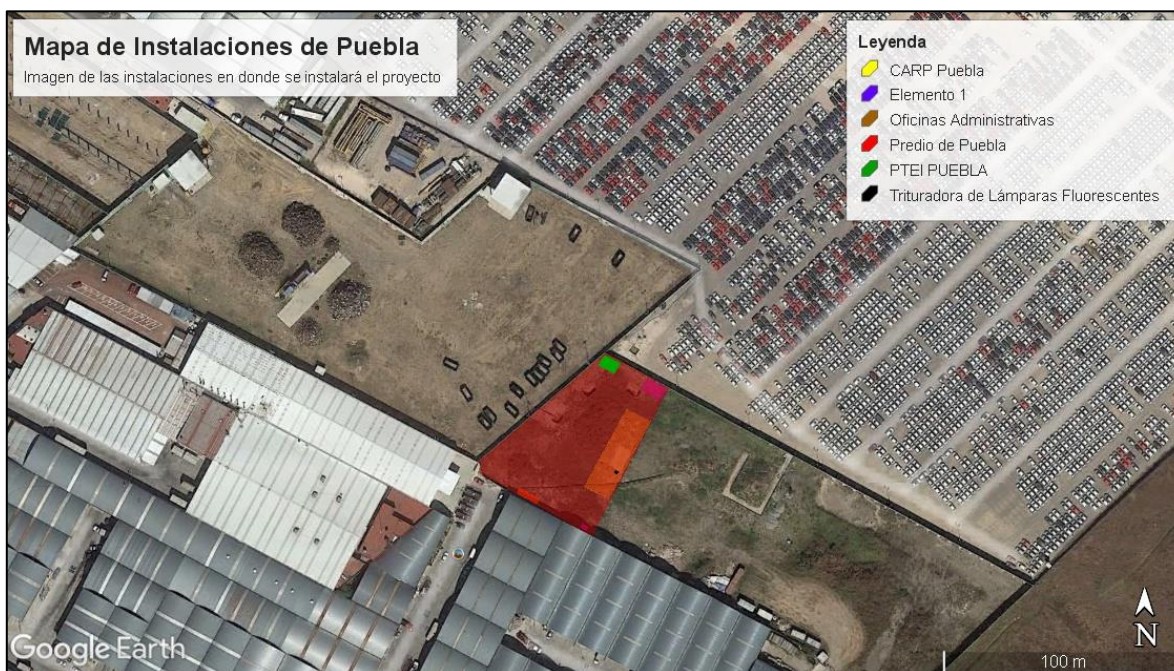
Para el caso del tratamiento de los lodos contaminados, el tipo de manejo que se le da es la de un confinamiento controlado mediante su disposición final. Lo cual motiva que el enfoque del presente proyecto tenga como objetivo principal, el tratamiento de lodos considerados como residuos peligrosos mediante el proceso fisicoquímico.

II.1.2 Selección del Sitio

El proyecto “Centro de Aprovechamiento de Residuos Peligrosos: Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales contaminados con Residuos Peligrosos, Tratamiento de Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos, Trituración de Lámparas Fluorescentes, Co-procesamiento de Residuos Ácidos y Alcalinos, Polímeros Orgánicos y Sales de Aluminio y Hierro y Co-procesamiento de Efluentes y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos, se ubicará en el mismo predio del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos, con autorización de la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019. Se establece dentro de este predio para brindar servicio a los clientes que ya se tienen establecidos en el estado.

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

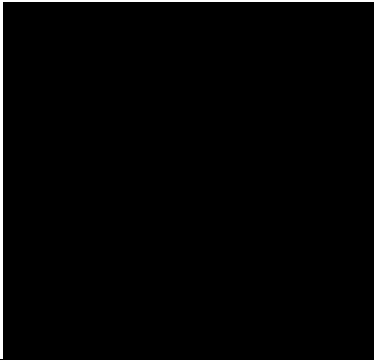
El proyecto se ubicará dentro del mismo predio del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos que tiene como domicilio sobre Antiguo Camino a la Resurrección, No. 10428, Fraccionamiento Industrial La Resurrección, C.P. 72920, en el municipio de Puebla, Puebla.



Coordenadas del Predio Total

PUNTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS UTM Datum WGS84 (Zona 14 Q)	
	LATITUD	LONGITUD	ESTE	NORTE
1	19° 4'58.65" N	98° 9'18.59" O	588877.29	2110220.85
2	19° 4'57.74"N	98° 9'16.84"O	588928.55	588928.55
3	19° 5'0.18"N	98° 9'16.75"O	588930.82	2110268.14
4	19° 4'59.66"N	98° 9'15.81"O	588958.36	2110252.34

II.1.4 Inversión requerida

PROCESOS	INVERSIÓN APROXIMADA
Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos.	
Trituración de Lámparas Fluorescentes.	
Co-procesamiento de residuos ácidos y alcalinos, polímeros orgánicos y sales de aluminio y hierro.	
Co-procesamiento de efluentes y lodos contaminados con residuos peligrosos.	
TOTAL, DE LA INVERSIÓN	

II.1.5 Dimensiones del proyecto

En el desarrollo del proyecto no se afectará la cobertura vegetal del sitio, ya que se llevará a cabo dentro de las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos con autorización de la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019.

A continuación, se presenta la tabla con las superficies en el área del predio.

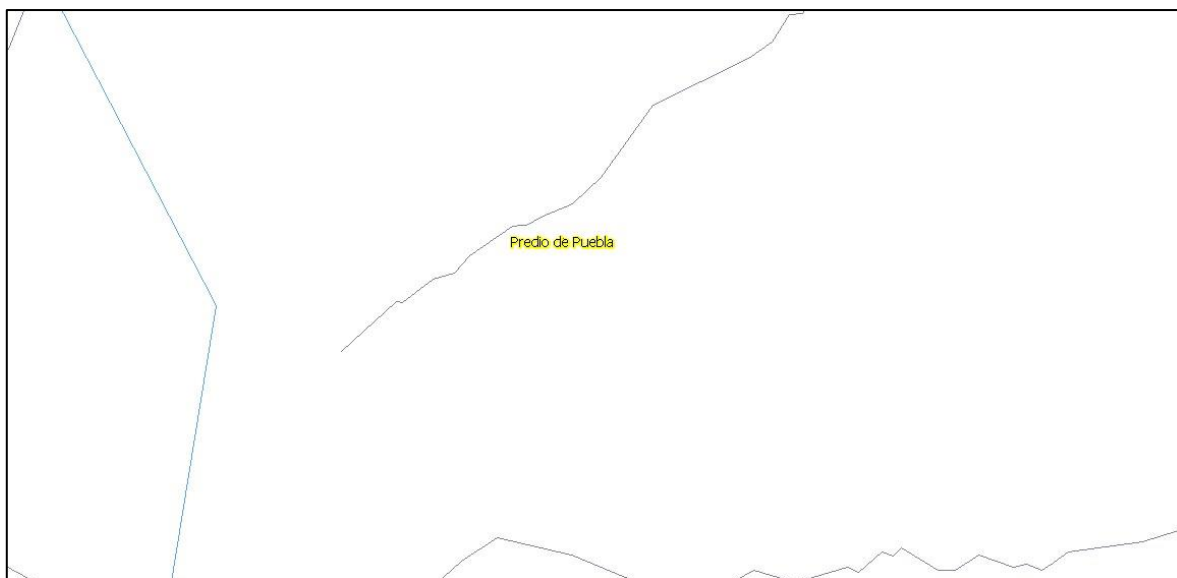
Descripción	Área para ocupar
Superficie total del predio	14,438.60 m ²
Superficie de la trituradora de lámparas fluorescentes	1.44 m²
Superficie de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos	70 m²

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

El sitio cuenta con una Licencia de Uso de Suelo No: 2021700000000316 con fecha del 27 de abril de 2017 expedida por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad del municipio de Puebla, establece el uso de suelo como para Construcción de un Centro de Acopio. **VER ANEXO 3**

Esta Licencia de Uso de Suelo se encuentra a nombre de Servicios Urbanos de Puebla, S.A. de C.V., sin embargo, se solicitará el cambio de razón social de GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V.

De acuerdo con la cartografía del INEGI y las capas SHP (Cuerpo de agua, Hidrología y Ríos) del Mapa Digital de México, no existen cuerpos de agua cercanas al sitio del proyecto.



Capa SHP “Cuerpos de Agua” de la cartografía del INEGI.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Disponibilidad de servicios básicos

Dentro de la zona del proyecto se encuentran los servicios primarios tales como: alumbrado público, servicio de internet, servicio de telefonía, acceso por vialidades pavimentadas, servicios médicos, entre otros.

Vías de acceso

La vialidad principal a las instalaciones es por Antiguo Camino a la Resurrección.

Energía eléctrica

El servicio es proporcionado por Comisión Federal de Electricidad.

Agua potable

Se cuenta con servicio de agua potable suministrada mediante la red estatal.

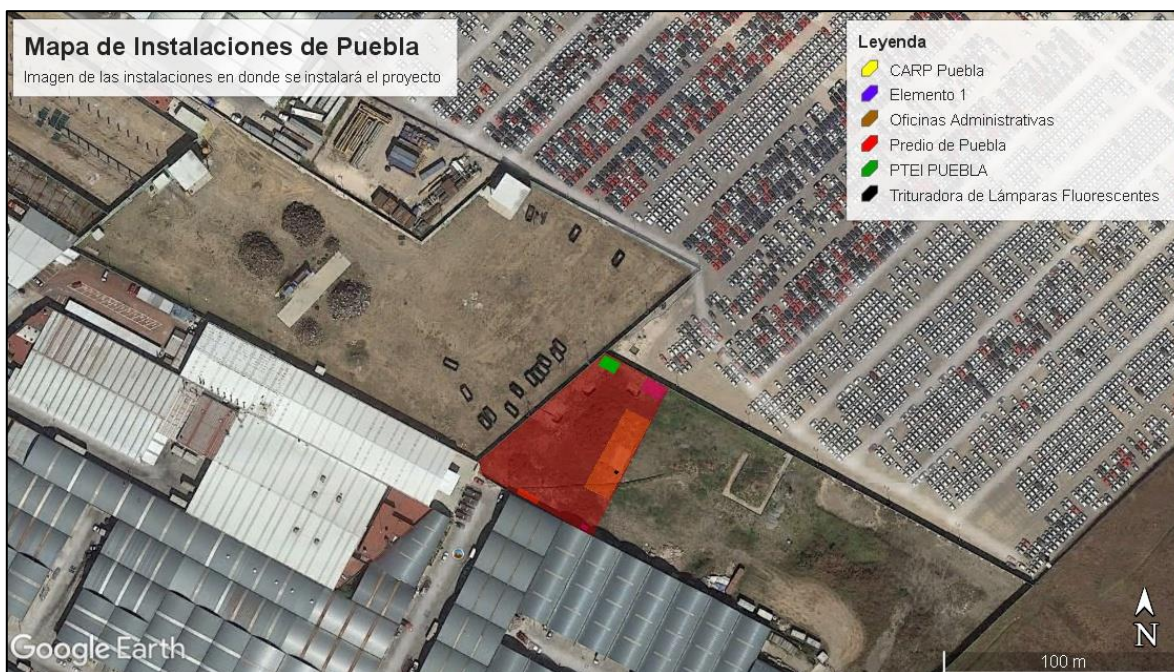
Drenaje

Se cuenta con drenaje en el predio para el comedor y los servicios sanitarios.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto

El sitio en donde GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V., pretende llevar a cabo el proyecto de tratamiento y reciclaje de residuos peligrosos como el tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, trituración de lámparas fluorescentes y el tratamiento de lodos contaminados con residuos peligrosos, los cuales son recibidos en el centro de acopio que actualmente cuenta con la autorización de la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019, por lo cual, el desarrollo de este nos permitirá reducir el volumen de los residuos peligrosos en estado líquido que se reciben mediante un proceso fisicoquímico, así como también otros procesos que aplicarán el principio de valorización de los residuos.



Vista satelital de las instalaciones.

II.2.1.1 Datos particulares

A. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

La recepción de los efluentes contaminados con residuos peligrosos procedentes de nuestros clientes generadores de residuos peligrosos, serán en los tanques de almacenamiento de diferentes capacidades para posteriormente someterlos a tratamiento.

El proceso fisicoquímico consiste en un sistema de clarificación para el tratamiento de los efluentes, en donde se lleva a cabo la coagulación – floculación, con el objetivo principal de reducir los sólidos suspendidos, grasas y aceites, entre otros.

Para la remoción de contaminantes y precipitación de metales formando su hidróxido insoluble, la planta contará con un precipitador de metales.

Mientras que los lodos generados durante el proceso serán concentrados en un tanque espesador para que posteriormente pasen a través de un filtro prensa y finalmente puedan ser dispuestos libres de humedad.

Una vez finalizado el tratamiento al efluente industrial contaminada con residuos peligrosos, se realizará la descarga a la red de drenaje municipal bajo los parámetros establecidos dentro de la NOM-002-SEMARNAT-1996 o bien bajo los parámetros establecidos dentro de la NOM-003-SEMARNAT-1997 para reúso en diversos servicios tales como: riego de áreas verdes, lavado de unidades de transporte, limpieza de pisos, preparación de químicos de tratamiento, lavado de contenedores, riego de caminos, entre otros.

**B. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LODOS
CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.**

Este proceso desempeña un papel fundamental para la separación de los diversos contaminantes que normalmente se encuentran en los diferentes procesos industriales favoreciendo principalmente en la remoción de hidrocarburos, precipitación de metales mediante las reacciones de neutralización y oxidación química. Los lodos contaminados procedentes de los diversos clientes generadores de residuos peligrosos para posteriormente ser procesados en la planta de tratamiento.

El procesamiento físico – químico que se le dará a los lodos recibidos como residuos peligrosos, se llevará a cabo con el objetivo de estabilizarlos para eliminar la característica de peligrosidad y darles un manejo adecuado a las características finales del proceso.

Los lodos que serán destinados al tratamiento en esta planta serán clasificados previamente por técnicas analíticas en el laboratorio para identificar su composición y de acuerdo con las características presentadas, será el método de tratamiento que se emplearán.

Pudiendo tratarse de lodos que contengan: hidrocarburos, metales, metales pesados, ácidos, álcalis, residuos de pinturas, detergentes, sustancias orgánicas.

El producto resultado del proceso estará en condiciones para ser dispuestos como residuo de manejo especial en sitios autorizados por la autoridad competente.

Los residuos generados durante el proceso serán manejados y dispuestos de acuerdo con la normatividad vigente.

C. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES.

Para una mejor estrategia en las operaciones de segregación y consolidación de los residuos peligrosos, que son recolectados y transportados a la instalación del centro de acopio temporal, por la naturaleza de las lámparas fluorescentes por su fragilidad y gran espacio que ocupan al momento de integrar y consolidar los traslados a empresas para su destino final autorizadas, por lo anterior es necesario establecer medidas de manejo ambientalmente adecuadas para evitar emisiones, fugas o derrames al momento de segregar, minimizar y acondicionar la corriente de lámparas que contienen vapores de mercurio y que actualmente se transportan en tambores de 200 Litros en el estado que se reciben y se requiere minimizar su tamaño para ser enviadas a empresas autorizadas por la SEMARNAT en un volumen 90% menor al original.

Para lograr lo anterior se propone integras un dispositivo móvil de trituración de lámparas fluorescentes para su acondicionamiento y consolidación con un sistema de carbón activado que capte vapores de mercurio, elemento principal de las fugas o emisiones que se ocasionaría por la ruptura de una de estas, para su envío a empresas de destino final autorizadas.

El proceso consiste en una actividad de separación o segregación física simple a través de capturar uno de sus componentes sin que se elimine la característica que lo hace peligrosos, como lo es el gas mercurio contenido en las lámparas.

El método de separación o segregación es un proceso de trituración en seco de las lámparas en condiciones de presión atmosférica negativa y sistema de filtrado que capta los gases liberados (mercurio).

**D. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CO-PROCESAMIENTO DE RESIDUOS
ÁCIDOS Y ALCALINOS, POLÍMEROS ORGÁNICOS Y SALES DE ALUMINIO Y
FIERRO.**

Consiste en el aprovechamiento de aquellos residuos peligrosos como materias primas para el proceso fisicoquímico de neutralización, coagulación y floculación, que cumplan con la calidad y condiciones para ser usados en nuestro proceso de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales contaminados con Residuos Peligrosos y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos, para ello serán revisadas por el personal de laboratorio de la Planta de Tratamiento y serán analizadas durante el proceso de pruebas de jarras para validar su funcionamiento para el proceso

**E. CO-PROCESAMIENTO DE EFLUENTES Y LODOS CONTAMINADOS CON
RESIDUOS PELIGROSOS.**

El producto y subproductos del proceso de tratamiento de efluentes y lodos contaminados tales como el efluente industrial tratado y el lodo en masa seca se encontrarán estabilizados y neutralizados sin la presencia de contaminantes.

Los cuales, serán utilizados para su co-procesamiento, ya sea dentro del mismo proceso de tratamiento de efluentes, tal como en el caso del agua para la preparación de químicos o adición de agua requerida a la preparación del lote de tratamiento de lodos.

II.2.1.2 Capacidad de manejo de residuos peligrosos

La planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos contará con una capacidad anual estimada de 5,702 toneladas al año.

LISTADO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR TRATAR DEL PROCESO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS

Nombre del residuo conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SSA1-2002	Otro nombre	Cantidad anual estimada de manejo (Ton/año)	Clave	Código de peligrosidad de los residuos											Características		
				C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M	Físicas	Químicas	Biológicas	
Líquidos residuales de procesos corrosivos	Agua contaminada y soluciones acuosas corrosivas ácidas o alcalinas, detergentes, desengrasantes y con contenido de metales pesados, Residuos de las operaciones de limpieza alcalina o ácida.	1,374	LR1	X			X								Líquido	pH: 1-5 Ácidos	NA
Líquidos residuales de proceso no corrosivos	Agua contaminada y soluciones acuosas con hidrocarburos, grasas y aceites, resinas, aceites lubricantes, aceite soluble, tinta, pintura, adhesivos e hidrocarburos. Solución acuosa residual Aceites solubles y refrigerantes, coolantes Aceites gastados de corte y enfriamiento en las operaciones de troquelado, fresado, taladrado y esmerilado. Soluciones gastadas de los baños de templado, provenientes de las operaciones de enfriamiento	4,328	LR2				X								Líquido	pH: 6-8 (hidrocarburos de cadena corta y mediana) pH: 6-8 (aceites sintéticos y aditivos) pH: 6-8 (tintas inorgánicas)	NA
Subtotal Por Tratar de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos		5,702 Ton/año															

LODOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS

Se presenta el listado de lodos contaminados con residuos peligrosos a tratar:

LISTADO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR TRATAR DEL PROCESO LODOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS																
Nombre del residuo conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SSA1-2002	Otro nombre	Cantidad anual estimada de manejo (Ton/año)	Clave	Código de peligrosidad de los residuos										Características		
				C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M	Físicas	Químicas	Biológicas
Lodos contaminados otros – Lodos alcalinos, lodos con sustancias jabonosas RESIDUOS ÁCIDOS O ALCALINOS	Lodos alcalinos, lodos con sustancias jabonosas	143	L7 RP 7/51	X										Semisólido	pH: 9 – 13	NA
Lodos contaminados otros – Lodos ácidos, Lodos con celulosa RESIDUOS ÁCIDOS O ALCALINOS	Lodos ácidos, Lodos con celulosa	143	L7 RP 7/51	X										Semisólido	pH: 3 – 5	NA
Lodos provenientes de Galvanoplastia Lodos provenientes de los baños de cadmizado, cobrizado, cromado, estañado, fosfatizado, latonado, níquelado, plateado, tropicalizado o zincado de piezas metálicas	Lodos con contenido metálico y de galvanoplastia	228	L3 RP 4/03	X			X							Semisólido	pH: 8 – 13	NA
Lodos aceitosos	Lodos aceitosos	415	L6				X							Semisólido	pH: 6-8	NA
Lodos provenientes de Tratamiento de Aguas de Proceso	Lodos de Planta de Tratamiento de Aguas	415	L2				X							Semisólido	pH: 6-8	NA
Lodos de Proceso de Pinturas	Lodos de pinturas	82	L5				X							Semisólido	pH: 6-8	NA
Subtotal Por Tratar del proceso de Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos		1,426 Ton/año														

TRITURADORA DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Se presenta el listado de la Trituradora de Lámparas Fluorescentes a tratar:

LISTADO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR TRATAR DEL PROCESO TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES																	
Nombre del residuo conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SSA1-2002	Otro nombre	Cantidad anual estimada de manejo (Ton/año)	Clave	Código de peligrosidad de los residuos											Características		
				C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M	Físicas	Químicas	Biológicas	
Lámparas y focos fluorescentes y de vapor de mercurio	Lámparas y focos fluorescentes y de vapor de mercurio	389.376	SO5				X							Sólido	Insolubilidad en agua	NA	
Subtotal Por Tratar del proceso de la Trituradora de Lámparas Fluorescentes		389.376 Ton/año															

II.2.2 Programa General de Trabajo

Se presentan las semanas fechas que se requiere para la realización del proyecto.

Actividad	AÑO 1																					
	SEMANAS																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22-32
Trámite MIA SEMARNAT	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Trámite Autorización de manejo RP SEMARNAT										X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Pedido y llegada de los equipos										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Adecuación del sitio										X	X	X	X	X								
Instalación y Operación																				X	X	X

Actividad	AÑOS																										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Operación del Proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Desmantelamiento y Abandono del Sitio																									X	X	

II.2.3 Preparación del sitio

El proyecto se ubicará dentro de las instalaciones de la empresa de GEN INDUSTRIAL, S.A. DE C.V., que actualmente se encuentra en operación el Centro de Acopio de Residuos Peligrosos autorizado por la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019, Para esta etapa es requerido el trazo de las áreas del proyecto para los procesos de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales contaminados con Residuos Peligrosos el cual se asignará en una superficie de 70 m², y para la Trituración de Lámparas Fluorescentes se asignará una superficie de 1.44 m². (Ver Plano en conjunto de las instalaciones del Anexo 4).

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requieren obras y actividades provisionales para realizar el proyecto debido a que se desarrollará dentro de las instalaciones de la empresa GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V., misma que ya se encuentra en operaciones y dichas instalaciones cuenta con oficinas administrativas, sanitarios y Centro de Acopio de Residuos Peligrosos autorizado por la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019.

II.2.5 Etapa de construcción e instalación de equipo

A. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES

Se construirá una plancha de concreto armado de 70 m² de superficie con cubierta metálica y dentro de esta área se contará con los siguientes equipos: Tanque de pretratamiento (PRET), ultrafiltración (UF), Reactores (R1 y R2), filtros cartucho (FC1 y FC2) y de carbón activado (FCA1 y FCA2), oxidación avanzada (AOS) y desinfección (DES); se encontrarán dentro de un contenedor de techo descubierto, fabricado en acero al carbón para evitar escurrimientos con las siguientes dimensiones: 7 m de largo, 2.45 m de ancho y 2.45 m de alto.

Así mismo, se cuenta con una canaleta con rejilla en el piso de 18 m en la zona donde se ubicarán los tanques auxiliares del proceso: Contenedor de aceite recuperado, lecho de secado (LS), tanque de agua clarificada (TAC), tanque de contacto (TC), tanque de agua tratada (TA); la canaleta vierte hacia un cárcamo de captación con capacidad de 4 m³.

El tanque de almacenamiento de efluentes industriales contaminados se encuentra dentro de un dique de contención, además de que para el funcionamiento se habilitarán las conexiones eléctricas e interconexiones hidráulicas.

**LISTADO DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES
INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS**

Cantidad	Equipo	Capacidad	Descripción
1	Tanque de almacenamiento de agua cruda (TAAC)	30 m ³ (30 ton)	Fabricado en acero al carbón y recubrimiento epóxico para evitar desgaste y corrosión, con sistema de bombeo centrífugo y sensor de nivel tipo pera
1	Tanque de pretratamiento (PRET)	1.3 m ³ (1.3 ton)	Fabricado en polietileno de alta densidad, fondo cónico, con agitación por medio de aire y bombeo.
1	Tanque de agua pretratada (TAP)	2.5 m ³ (2.5 ton)	Fabricado en polietileno de alta densidad, fondo plano, cuenta con medidor de nivel tipo pera y bombeo.
1	Ultrafiltración (UF)	Flujo de circulación de 4.3 a 8.6 m ³ /hora	Membrana de ultrafiltración, de tipo tubular hueca fabricada en PVDF (fluoruro de polivinilideno) altamente resistente a sustancias químicas. Rango de resistencia permisible: pH 2-10 y temperatura hasta 60 °C.
2	Tanques reactores (R1 y R2)	1.3 m ³ (1.3 ton, cada uno)	Fabricado en polietileno de alta densidad, fondo cónico, con agitación por medio de aire y bombeo.
4	Lecho de secado (LS)	1.0 m ³ (1.0 ton, cada uno)	Fabricado en polietileno de alta densidad, fondo plano, está conformado por una mezcla de grava como soporte, para facilitar el drenado de humedad y retención en la superficie de los sólidos contenidos en el lodo acuoso.
1	Tanque de agua clarificada (TAC)	2.5 m ³ (2.5 ton)	Fabricado en polietileno de alta densidad, fondo plano, cuenta con recirculación y medidor de nivel tipo pera
1	Filtro cartucho (FC1)	57 lpm	Filtro tipo cartucho fabricado en polipropileno, con retención de 20 sólidos de 20 micras. Cuenta con carcasa fabricada en polipropileno, Presión máxima de trabajo 6.9 bar, con descarga de presión y purga en la parte de entrada del tapón.
2	Filtro de carbón activado (FCA1 y FCA2)	45 lpm	Medio filtrante a base de carbón activado granulado 1 ft para la absorción de contaminantes y retención de partículas y materiales orgánicos, cuenta con sistema de retro

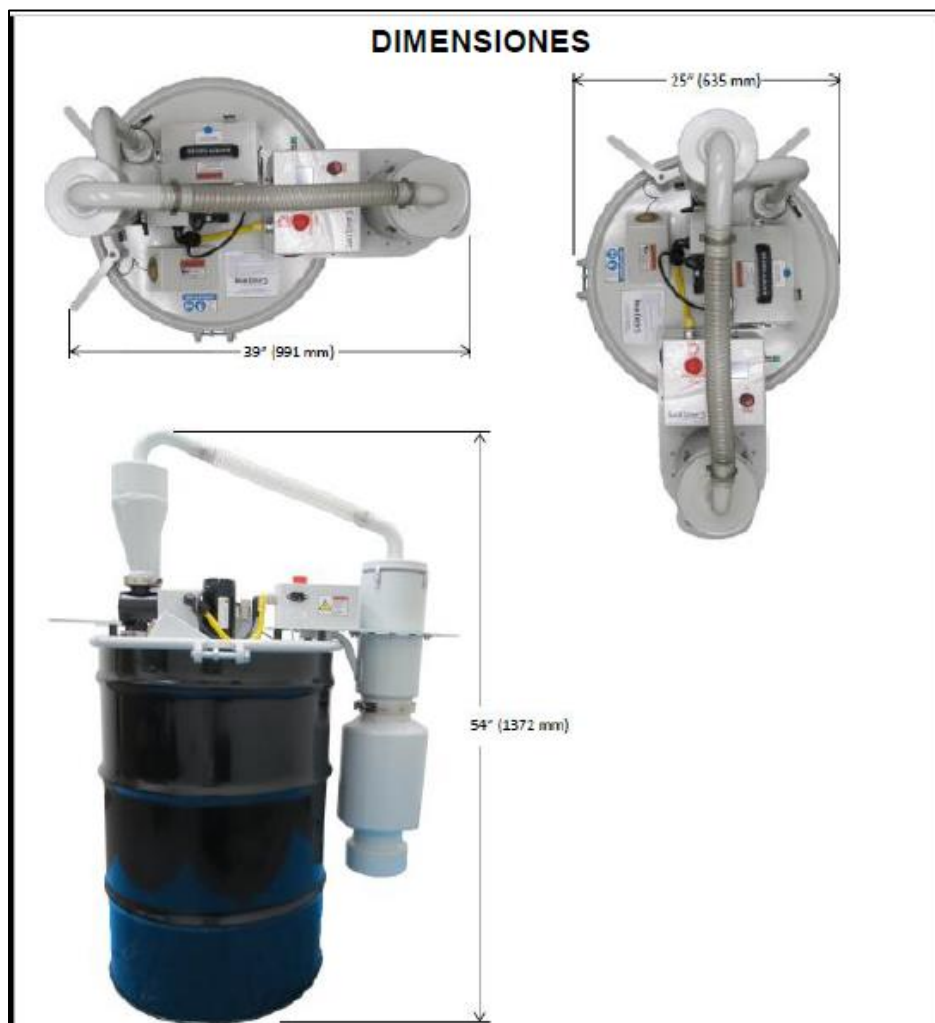
			lavado manual, cuenta con housing fabricado en fibra de vidrio de 9 x 48 pulgadas.
1	Sistema de oxidación avanzada (AOS), que contiene: *1 Filtro cartucho (FC2) *1 Sistema de luz ultravioleta *1 Generador de ozono *1 sistema para dosificación de mezcla de peróxidos	N/A	Sistema habilitado para suministrar 3 tipos de agentes oxidantes al efluente tratado, para oxidación de materia orgánica soluble. Cuenta con indicador de flujo de dosificación de ozono.
1	Tanque de contacto (AC)	2.5 m ³ (2.5 ton)	Fabricado en polietileno de alta densidad, fondo plano, cuenta con recirculación y medidor de nivel tipo pera
1	Tanque de agua tratada (TAT)	10 m ³ (10 ton)	Fabricado en polietileno de alta densidad, fondo plano, cuenta con medidor de nivel tipo pera
1	Compresor	60 gal/min	El equipo cuenta con filtro regulador de presión, trabajo en automático y válvula de seguridad y drenado para condensados.
1	Módulo de desinfección (DES)	2 kg	Dosificador automático en línea de cloro en pastilla, con dispensador con capacidad para 8 pastillas. Fabricado en polietileno, cuenta con válvula reguladora, tapón de drenado. Presión máxima de trabajo 50 PSI

B. TRATAMIENTO DE LODOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Para llevar a cabo este proceso se llevará a cabo el aprovechamiento de los equipos de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos, por lo cual no requiere de obras adicionales para el desarrollo del proceso.

C. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Se realizará la instalación del equipo triturador de lámparas de marca Bulb Eater 3, el cual ocupará un área de 1.2 m de ancho x 1.2 m de largo x 1.44 m² de altura.



D. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CO-PROCESAMIENTO DE RESIDUOS ÁCIDOS Y ALCALINOS, POLÍMEROS ORGÁNICOS Y SALES DE ALUMINIO Y FIERRO.

Para llevar a cabo este proceso no es necesario instalar equipos u obras adicionales, ya que se aprovechará la infraestructura existente de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos. Como se ha mencionado anteriormente, este proceso consiste en el aprovechamiento de aquellos residuos peligrosos como materias primas para el proceso fisicoquímico de neutralización, coagulación y floculación, que cumplan con la calidad y condiciones para ser usados en nuestro proceso de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales contaminados con Residuos Peligrosos y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos, para ello serán revisadas por el personal de laboratorio de la Planta de Tratamiento y serán analizadas durante el proceso de pruebas de jarras para validar su funcionamiento para el proceso

E. CO-PROCESAMIENTO DE EFLUENTES Y LODOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Para llevar a cabo este proceso no es necesario instalar equipos u obras adicionales, ya que se aprovechará la infraestructura existente de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos. El producto y subproductos del proceso de tratamiento de efluentes y lodos contaminados tales como el efluente industrial tratado y el lodo en masa seca se encontrarán estabilizados y neutralizados sin la presencia de contaminantes.

Los cuales, serán utilizados para su co-procesamiento, ya sea dentro del mismo proceso de tratamiento de efluentes, tal como en el caso del agua para la preparación de químicos o adición de agua requerida a la preparación del lote de tratamiento de lodos.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

A. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

El tratamiento por realizar a los efluentes industriales consiste en un proceso fisicoquímico por medio de coagulación-neutralización-floculación-clarificación, filtración, oxidación y desinfección.

1.1 Recepción y pretratamiento

En la recepción de los efluentes contaminados se revisa el manifiesto de entrega-transporte y recepción comparando la información contenida en la documentación y los residuos recibidos físicamente. Se inspeccionan los recipientes para asegurarse de que no presentan fisuras, perforaciones, fugas y deformaciones. En caso de discrepancias o cualquier anomalía se reporta el hecho al responsable del área para que se realicen las anotaciones que correspondan en el manifiesto.

Una vez recibidos, los residuos en contenedores se pesan en báscula interna para registrar la información en la bitácora de entradas y salidas de residuos peligrosos.

El efluente contaminado procedente de diversos generadores de residuos peligrosos se recibe en contenedores de distintas capacidades pudiendo ser garrafa, tambores cerrados, totes cerrados u otro tipo de contenedor, los cuales son recibidos en el andén de descarga y transportados con montacargas a la zona de almacenamiento, donde se verifica que se encuentren debidamente identificados.

En caso de que el residuo llegue en un autotank, pasará directamente al área de descarga hacia tanque de almacenamiento. Se verificará su contenido previo a su trasvase.

Una vez que se tienen identificadas las corrientes residuales recibidas, serán trasvasadas a tanque de almacenamiento de agua cruda (TAAC) o bien, directamente al reactor mediante una bomba centrífuga.

Pretratamiento (PRET):

Posteriormente pasarán a la planta de tratamiento, desde la zona de almacenamiento hacia el tanque de pretratamiento (PRET) con capacidad de 1.3 m³ fabricado en polietileno de alta densidad, cuya función es la separación de grasas y aceites insolubles.

En esta etapa se recuperará el aceite libre contenido en los efluentes recibidos en el tanque PRET mediante un proceso de rompimiento de emulsión e inyección de aire suministrado por el compresor de la planta para separar la mayor parte del aceite, para posteriormente tratar el efluente libre de éste en los Reactores 1 y 2. En esta etapa se estima una recuperación mensual de 4.5 ton/mes.

Previo al proceso de coagulación-floculación, se someterán de ser necesario, a un proceso de rompimiento de emulsión e inyección de aire. El aceite que se llegue a separar se recuperará en un contenedor de capacidad 200 ó 1,000 litros destinado para ello y será dispuesto como residuo del proceso para su reciclaje con empresas autorizadas, debido a su valor energético.

El efluente se envía al tanque de agua pretratada (TAP) para abastecer la etapa siguiente ultrafiltración.

Este proceso se realiza en paralelo al flujo de las demás etapas posteriores de tratamiento. Es decir que, mientras se está realizando el tratamiento en las demás, ésta se puede estar llevando a cabo para un lote distinto.

Los efluentes que contengan metales serán tratados directamente en los Reactores 1 y 2.

Previamente al tratamiento se realizará una prueba de jarras para determinar la dosificación de químicos requeridos para el tratamiento.

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura y presión son ambientales. *El tiempo del proceso estimado en esta etapa es de 0.5 horas.

1.2 Ultrafiltración (UF)

Con la etapa anterior se eliminan los aceites libres y los sólidos contenidos en la recepción, mediante el cual se acondiciona el efluente a tratar para ser enviado a un sistema de membranas de ultrafiltración (UF) de flujo transversal por donde se hará pasar el efluente, cuya función principal es separar sustancias orgánicas tales como los aceites solubles, metales y partículas coloidales.

Este proceso se realiza en paralelo al flujo de las demás etapas de tratamiento. Es decir que, mientras se está realizando el tratamiento en las demás etapas, ésta se puede estar llevando a cabo para un lote distinto.

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura es ambiental y la presión de operación será entre 40 PSI (2.7 bar) y 50 PSI (3.45 bar). *El tiempo del proceso estimado en esta etapa es de 0.5 horas.

1.3 Coagulación, neutralización, floculación, clarificación (R1 y R2)

Para el proceso fisicoquímico se contará con dos tanques reactores (R1 y R2) con capacidad de 1.3 m³ cada uno fabricados en polietileno de alta densidad, ambos están destinados para tratar el efluente mediante el rompimiento de emulsión, coagulación-floculación, neutralización, precipitación de sólidos suspendidos de las diferentes corrientes provenientes de las etapas anteriores. *El tiempo de transferencia hacia cada reactor se estima en 0.1 hora.

El procesamiento será realizado por Batch, dependiendo el tipo de contaminante a remover y de las pruebas de tratabilidad (pruebas de jarras).

Este proceso se realiza en paralelo al flujo de las demás etapas de tratamiento. Es decir que, mientras se está realizando el tratamiento en las demás etapas, ésta se puede estar llevando a cabo para un lote distinto.

Durante la reacción de coagulación y neutralización, normalmente las partículas suspendidas tienen cargas eléctricas negativas sobre la superficie que atrae a los cationes, cargándose negativamente alrededor de ella, lo que ocasiona la repulsión entre todas las partículas suspendidas. Se requiere de un fuerte mezclado para la neutralización de las cargas, acelerar la formación del flock y neutralizar los coloides.

Al efluente o fluido a tratar se le agrega un coagulante y solución alcalina, que contiene CaOH (hidróxido de calcio) y NaOH (hidróxido de sodio o sosa cáustica).

La función del coagulante es seguir desestabilizando el fluido para un mejor tratamiento y la función de la solución alcalina es regular el pH del efluente para prepararlo para la siguiente etapa, floculación.

En la etapa de floculación, los pequeños flocks son aglomerados en flocks más grandes, mediante la floculación misma que se lleva a cabo mediante el puenteo de los flocks pequeños. En esta etapa, el lodo generado debido a la separación de sólidos suspendidos y coloidales toma consistencia más sólida por el proceso de coagulación y neutralización, para que facilite la clarificación por sedimentación.

Cuando un proceso físico químico conlleva la precipitación de metales (como en el caso de algunas aguas con pH ácido, pudieran contener en ocasiones metales pesados disueltos), esta precipitación se puede llevar a cabo de la siguiente manera:

- Usando cal
- Usando un álcali en conjunto con un coagulante
- Usando un precipitador de metales

Previo al proceso de tratamiento se realizarán pruebas de jarras en laboratorio, con el objeto de seleccionar la dosis de coagulante y floculante a utilizar en el tratamiento, así como para determinar las condiciones de operación en campo.

Cada reactor está construido en polietileno de alta densidad y cuenta con su propia agitación y variador para regular las revoluciones de agitación, soportado en cinturón y base de acero.

Los agitadores de los reactores son del tipo engranado. Cuentan con un motor eléctrico y las partes del cuerpo del agitador expuestas a humedecerse están fabricadas en acero inoxidable.

Posterior al mezclado del efluente contaminado con los químicos de tratamiento, se apaga el agitador para favorecer la clarificación del lote tratado.

La clarificación tiene lugar por medio de sedimentación en los Reactores 1 y 2.

El diseño de los reactores con fondo cónico facilita la clarificación del efluente, mediante la separación de los lodos acuosos por la parte inferior, lo cual permite remover y espesar los sólidos floculados del agua industrial y residual en un solo paso.

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura y presión son ambientales. *El tiempo del proceso estimado en esta etapa es de 0.5 horas.

El efluente clarificado en los reactores R1 y R2, pasará al tanque de agua clarificada (TAC) para su posterior filtración.

El lodo resultante de la floculación sedimenta en la parte inferior del reactor para su posterior envío al lecho de secado.

1.4 Lecho de secado de lodos (LS)

Este proceso se realiza en paralelo al flujo de proceso para el tratamiento del efluente. En éste, los lodos acuosos generados que provienen de la etapa de clarificación del proceso fisicoquímico en ambos reactores serán enviados al lecho de secado (LS), el cual tiene capacidad de 1 m³ y está constituido por una mezcla de grava como soporte, para facilitar el drenado de humedad y retención en la superficie de los sólidos contenidos en el lodo acuoso, con la finalidad de disminuir su volumen para su disposición, ocupando menor área de almacenamiento, además de minimizar el impacto económico que representa la disposición de un volumen mayor de lodos acuosos.

Los lodos generados serán dispuestos con base en la normatividad vigente aplicable y el agua drenada resultante, será enviada hacia el tanque de agua clarificada (TAC) con capacidad de 2.5 m³, fabricado en polietileno de alta densidad.

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura y presión son ambientales. *El tiempo del proceso estimado en esta etapa es de 1 hora.

1.5 Tanque de agua clarificada (TAC)

Se contará con un tanque de agua clarificada con capacidad de 2.5 m³ fabricado en polietileno de alta densidad. Dicho tanque contará con bombeo, agitación por recirculación y sensor de nivel.

El efluente proveniente de los reactores R1 y R2, pasará al tanque de agua clarificada para su posterior filtración.

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura y presión son ambientales. *El tiempo estimado de trasvase hacia este tanque se estima en 0.1 horas.

1.6 Filtración

Esta etapa tiene como objetivo producir un agua con la calidad suficiente para satisfacer la normatividad vigente.

1.6.1 Filtro cartucho (FC1)

A la salida del tanque de agua clarificada se contará con un filtro cartucho (FC1), fabricado en polipropileno. Este filtro podrá trabajar con tamaño de 15 micras.

El filtro cartucho tiene como objetivo retener los sólidos suspendidos que pudieran estar presentes en el efluente del sistema, su objetivo principal es evitar la saturación del filtro de carbón activado.

1.6.2 Filtro de carbón activado (FCA1)

Se contará con un filtro a base de carbón activado (FCA1) con capacidad de 1 ft³ de medio filtrante, con válvula manual para retro lavarse.

El filtro de carbón activado tiene por objetivo eliminar las sustancias orgánicas, olor y color del agua tratada. Así como disminuir la DQO (demanda química de oxígeno) que pudiera estar presente de manera soluble.

Cuando la DQO del efluente tratado en reactores es mayor a 3,000 ppm éste no se pasará por el filtro de carbón, para evitar su saturación y el efluente tratado se enviará mediante el by-pass desde el filtro FC1 hacia al tanque de contacto (TC) para ingresar directamente a la etapa de oxidación.

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura y presión de operación en el filtro será de 50 PSI. *El tiempo del proceso estimado en esta etapa es de 0.25 horas.

1.7 Oxidación avanzada (AOS)

El proceso contará con un sistema de Oxidación Avanzada (AOS), el cual está compuesto por lo siguiente: un filtro cartucho (FC2) a la entrada del sistema para retención de sólidos generados durante la oxidación de la materia orgánica, lámpara de Luz Ultravioleta (UV), un Generador de Ozono (OZ) y una bomba dosificadora de mezcla de peróxidos (PO). La finalidad de este sistema es oxidar la materia orgánica que puede llegar a estar remanente en el efluente clarificado del tratamiento fisicoquímico.

Este sistema se mantiene en recirculación y se alimenta del tanque de contacto (TC) hasta lograr la oxidación de la materia orgánica, permitiendo llegar a la calidad deseada.

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura ambiental y presión atmosférica. *El tiempo del proceso estimado en esta etapa es de 0.5 horas.

Este proceso se realiza en paralelo al flujo de las demás etapas de tratamiento. Es decir que, mientras se está realizando el tratamiento en las demás etapas, ésta se puede estar llevando a cabo para un lote distinto.

1.8 Tratamiento terciario

Posterior al proceso de oxidación avanzada, el efluente tratado pasa por un segundo filtro de carbón activado (FCA2).

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura y presión de operación en el filtro será de 50 PSI. *El tiempo del proceso estimado en esta etapa es de 0.15 horas.

1.9 Agua tratada

El efluente pasa por el filtro FCA2 hacia el tanque de agua tratada (TAT) de 10 m³ de capacidad en donde se colocará adicionalmente hipoclorito de sodio para su desinfección por medio de pastillas (DES).

En esta etapa no se generan emisiones. La temperatura y presión de operación en el filtro será de 50 PSI.

El efluente tratado cumple con los parámetros para su descarga hacia drenaje (NOM-002-SEMARNAT-1996) o en dado caso, para su reúso (NOM-003-SEMARNAT-1997) en diversos servicios tales como: riego de áreas verdes, lavado de unidades de transporte, limpieza de pisos, preparación de químicos de tratamiento, lavado de contenedores, riego de caminos, entre otros.

Nuestro laboratorio estará habilitado para realizar las siguientes pruebas analíticas de calidad al efluente tratado:

- pH
- Conductividad
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Grasas y Aceites
- Metales pesados
- Sólidos disueltos
- Sustancias Activas al Azul de Metileno
- Turbidez

Pruebas cualitativas tales como:

- Compuestos orgánicos, aromáticos y volátiles a través de:
 - Combustibilidad y color a la flama y fluorescencia a la luz ultravioleta.

- Metales y metales pesados, a través de:
 - Reacción con carbonato de sodio del sobrenadante acuoso.
 - Reacción con carbonato de sodio.
 - Reacción con tioacetamida en medio ácido.
 - Reacción con tioacetamida en medio alcalino.

Así mismo, se realizarán mensualmente realizaremos un análisis de monitoreo con laboratorio externo acreditado por la EMA, para que las corrientes resultantes del proceso cumplan con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT-1997.

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Una vez que la planta se encuentre en operación se presentará el programa de mantenimiento preventivo de los equipos, en el cual se vinculan las siguientes actividades:

- *Verificación de escurrimientos y fugas en bombas centrífugas para el trasvase.
- *Cambio del sello mecánico de bombas de trasvase.
- *Drenado de compresor y cambio de válvula de seguridad.
- *Cambio de diafragma lodos.
- *Revisión de variadores de agitadores de tanques de pretratamiento y de tanques de químicos de proceso.
- *Reemplazo de mecanismos y diafragma a bombas dosificadoras de químicos de proceso.
- *Limpieza de membranas del filtro prensa.

B. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LODOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

El proceso consiste en realizar un tratamiento fisicoquímico a los lodos recibidos en la planta, con el mismo equipamiento para el proceso de tratamiento de efluentes industriales, con el fin de estabilizarlos para eliminar la característica de peligrosidad y darles manejo adecuado a sus características finales.

Las operaciones de tratamiento de lodos contaminados consistirán en las siguientes etapas, acorde a las características del lodo a tratar:

Neutralización. - consiste en llevar a un pH neutro los componentes ácidos presentes en el lodo a tratar, de tal manera que al reaccionar con la cal provocan la formación de sales de calcio y agua.

Separación de aceites. - consiste en romper la emulsión de los aceites con agua presente en el lodo a través de un rompedor de emulsión coagulante para la recuperación del aceite.

Oxidación química. - consiste en reducir los compuestos orgánicos presentes en el lodo a tratar, de tal manera que al oxidarse con peróxido de hidrógeno provocan la reducción de la materia orgánica presente en el lodo.

Acidificación. - consiste en llevar a un pH neutro los componentes alcalinos presente en el lodo a tratar, de tal manera que al reaccionar con ácido provocan la formación de sales solubles.

Decantación. - consiste en separar los sólidos de suspendidos presente en el lodo a tratar, de tal manera que al decantarlo provocan la separación de los componentes. También se refiere a la separación de aceites contenidos en el lodo, los cuales se siempre se visualizarán depositados en la superficie del lodo, así como la extracción del agua resultante de la separación de la fase acuosa resultante del tratamiento; los cuales se extraerán por bombeo.

Filtración. - Consiste en separar la fase sólida-líquida del lodo acuoso tratado. Para este proceso se realizará mediante filtro prensa existente en la planta de tratamiento de efluentes, mediante una tubería by-pass. El cual es un filtro prensa, estará fabricado en acero al carbón, con recubrimiento epóxico y cierre hidráulico manual.

Para la decantación en lodos a tratar, se hace la aclaración que se refiere a la separación de aceites contenidos en el lodo, los cuales se siempre se visualizarán depositados en la superficie del lodo, así como la extracción del agua resultante de la separación de la fase acuosa resultante del tratamiento; los cuales se extraerán mediante bombeo. También el tipo de decantación que puede llegar a realizarse, en cuanto a los sólidos que pudieran estar presentes mezclados en el lodo a tratar (tales como sólidos o basura industrial contaminados que pudieran llegar a estar presentes en el lodo, tales como plásticos, bolsas, trapos, papeles, etc). Los cuales se retirarán de manera manual, hasta dejar los lodos libres de la presencia de estos materiales que no formarán parte del lote de tratamiento.

Cabe señalar que no todas las etapas de tratamiento se realizarán para todos los lodos, de igual forma no serán en la misma secuencia, pues éstas dependerán de la naturaleza del lodo a tratar. Sin embargo, para efectos de no dejar ninguna etapa fuera del mismo, se mencionan todas las operaciones que tendrán lugar dentro de los tanques de tratamiento, dentro del recuadro señalado en dicho diagrama. Y posteriormente la etapa de filtración para la obtención de la torta seca de lodo tratado. El proceso se llevará a cabo en la instalación equipada para tratamiento de efluentes industriales, dentro de los 2 reactores de fondo cónico, fabricados en polietileno de alta densidad, capacidad 1.3 m³ cada uno.

Los lodos serán clasificados previamente por técnicas analíticas en el laboratorio para identificarlos y clasificarlos internamente en los siguientes grupos y acorde a ello será el método de tratamiento que se empleará:

Grupo 1: Lodos con contenido sólido abundante que contienen cantidades significativas de aceites. En caso de presentar un pH de 4 o menor, se someterán a una Neutralización. De la neutralización pasarán al proceso de Separación de Aceites, la cual consiste en extraer por medio de bombeo el aceite sobrenadante en la superficie. De ahí, la parte no aceitosa será tratada por Oxidación química. Se dejará en reposo para favorecer la clarificación mediante la sedimentación de la fase sólida y separación de la fase acuosa para realizar la decantación por medio de bombeo. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. El lodo acuoso tratado se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad. El líquido extraído por el filtro prensa se enviará, ya sea a reutilización (para el mismo proceso de tratamiento en el caso de lodos base seca) o bien, a tratamiento de efluentes (en caso de no ser requerida su reutilización).

Grupo 2: Lodos con contenido escaso de sólidos y bajas cantidades de aceites. Se someterán a una Oxidación química, seguida de una Neutralización con cal. Se dejará en reposo para favorecer la clarificación mediante la sedimentación de la fase sólida y separación de la fase acuosa para realizar la decantación por medio de bombeo. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. El lodo acuoso tratado se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad. El líquido extraído por el filtro prensa se enviará, ya sea a reutilización (para el mismo proceso de tratamiento en el caso de lodos base seca) o bien, a tratamiento de efluentes (en caso de no ser requerida su reutilización).

Grupo 3: Lodos con contenido inorgánico o metales (que no contienen cantidades apreciables de aceites y el contenido de materia orgánica es bajo). Se someterán a una Oxidación química, posteriormente a neutralización cal. Se dejará en reposo para favorecer la clarificación mediante la sedimentación de la fase sólida y separación de la fase acuosa para realizar la decantación por medio de bombeo. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. El lodo acuoso tratado se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad. El líquido extraído por el filtro prensa se enviará, ya sea a reutilización (para el mismo proceso de tratamiento en el caso de lodos base seca) o bien, a tratamiento de efluentes (en caso de no ser requerida su reutilización).

Grupo 4: Lodos ácidos con muy bajo contenido de materia orgánica, sobrenadante claro, con presencia de fosfatos. Se someterán a un proceso de Neutralización con cal. Se dejará en reposo para favorecer la clarificación mediante la sedimentación de la fase sólida y separación de la fase acuosa para realizar la decantación por medio de bombeo. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. El lodo acuoso tratado se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad. El líquido extraído por el filtro prensa se enviará, ya sea a reutilización (para el mismo proceso de tratamiento en el caso de lodos base seca) o bien, a tratamiento de efluentes (en caso de no ser requerida su reutilización).

Grupo 5: Lodos con alto contenido de sustancias jabonosas, alto pH (mayor a 11) y sólidos inorgánicos, se tratarán de este modo: primero pasarán a un proceso de Decantación para separar los sólidos, el cual consiste en retirar manualmente por medio de una pala, los sólidos flotantes que pudieran estar presentes en el lote a tratar. El lote pasará a un proceso de Acidificación. Se dejará en reposo para favorecer la clarificación mediante la sedimentación de la fase sólida y separación de la fase acuosa para realizar la decantación por medio de bombeo. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes.

El lodo acuoso tratado se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad. El líquido extraído por el filtro prensa se enviará, ya sea a reutilización (para el mismo proceso de tratamiento en el caso de lodos base seca) o bien, a tratamiento de efluentes (en caso de no ser requerida su reutilización).

Grupo 6: Lodos con alto contenido de celulosa y pH ácido (menor de 4), serán tratados de este modo: Pasarán a un proceso de Neutralización con cal. Se dejará en reposo para favorecer la clarificación mediante la sedimentación de la fase sólida y separación de la fase acuosa para realizar la decantación por medio de bombeo. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. La fase sólida se enviará al filtro prensa para separar la pulpa de celulosa del agua. El líquido extraído por el filtro prensa se enviará, ya sea a reutilización (para el mismo proceso de tratamiento en el caso de lodos base seca) o bien, a tratamiento de efluentes (en caso de no ser requerida su reutilización).

Grupo 7: Los lodos con pH elevado (mayor a 11), con contenido de materia orgánica no aceitosa, sin componentes jabonosos: Pasarán a un proceso de Neutralización con ácido y posteriormente un proceso de Oxidación química. Se dejará en reposo para favorecer la clarificación mediante la sedimentación de la fase sólida y separación de la fase acuosa para realizar la decantación por medio de bombeo. El agua resultante en la decantación se enviará a tratamiento de efluentes. El lodo acuoso tratado se enviará al filtro prensa para retirar el exceso de humedad. El líquido extraído por el filtro prensa se enviará, ya sea a reutilización (para el mismo proceso de tratamiento en el caso de lodos base seca) o bien, a tratamiento de efluentes (en caso de no ser requerida su reutilización).

Nos aseguraremos de no recibir lodos conteniendo herbicidas, plaguicidas, bifenilos policlorados o compuestos hexaclorados, cianuros, sulfuros, materiales explosivos ni biológico infecciosos, para ello, previamente a la aceptación del residuo, solicitaremos al generador información detallada de éste a través del Anexo “formato de descripción del residuo”, serán rechazados aquellos que dentro de su composición contengan alguno de éstos.

Así como la solicitud de una muestra representativa del residuo para evaluar en nuestro laboratorio interno en cuanto a la factibilidad de tratamiento en nuestro proceso. Nuestro laboratorio estará habilitado para realizar las siguientes pruebas analíticas:

- Porcentaje de humedad
- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad (identificación de compuestos orgánicos, aromáticos y volátiles, metales y metales pesados)
- Inflamabilidad

Una vez que se compruebe la factibilidad de tratamiento del residuo en nuestro proceso, confirmamos aceptación al generador y procedemos a conformar el expediente del perfil del residuo que contendrá la siguiente información:

- Fecha
- Código de identificación interno
- Nombre del generador
- Nombre del residuo
- Registro de resultado de pruebas realizadas en nuestro laboratorio
- Grupo al que pertenece por tipo de lodo
- Costo de tratamiento
- Descripción por parte del generador

El expediente de cada residuo se mantendrá en resguardo dentro de nuestro archivo.

El lote de procesamiento lo llevaremos a cabo con base en los Grupos que tenemos definidos internamente para la clasificación de lodos y a cada Grupo le corresponde un proceso de tratamiento determinado. Es decir que, el lote se conformará por corrientes de lodos que pertenezcan a un mismo Grupo de acuerdo con nuestra clasificación interna.

Para ello, primeramente, consolidaremos los lodos por Grupo según nuestra clasificación interna y requisitaremos el “Formato de trazabilidad de tratamiento de lodos” (el cual contará con número de identificación consecutivo) en donde se registra la fecha de consolidación, fecha de tratamiento y código de identificación del perfil de los lodos que conforman dicha consolidación.

Al lote tratado por Grupo de nuestra clasificación interna, conformado por una consolidación de lodos conocida, se realizarán las pruebas en nuestro laboratorio interno de Porcentaje de humedad, Corrosividad, Reactividad, Inflamabilidad y Toxicidad, para validar que no contienen características de peligrosidad.

Al tener una consolidación (composición) definida por Grupo de lodos, realizaremos un análisis CRIT con un laboratorio externo, como respaldo de que el producto no presenta características de peligrosidad y éste lo conservaremos en nuestro archivo.

Para aquella consolidación de lodos tratados que no sufra cambios, se mantendrá el resultado del análisis CRIT y anualmente realizaremos un análisis de monitoreo externo. En caso contrario, se realizará un nuevo análisis CRIT externo para una nueva composición.

1.1 Recepción

El embarque de residuos se recibe con su respectivo Manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción y se procede al cotejo de información contenida en éste para ser liberado al transportista.

Éstos se reciben en contenedores de distintas capacidades, pudiendo ser, entre otros: tambores de 200 Litros, totes cerrados u otro tipo de contenedor, procedentes de diversos generadores de residuos peligrosos. Los cuales son descargados en el andén de descarga y transportados con montacargas a la zona de almacenamiento correspondiente.

Los residuos en contenedores se pesan en báscula interna para registrar la información en la bitácora de entradas y salidas de residuos peligrosos. Una vez registrados, se envía al área del almacén de residuos peligrosos el cual se ubica en las mismas instalaciones.

Para registrar la entrada del residuo al almacén de residuos peligrosos se utiliza un formato de bitácora.

Posteriormente se registra el ingreso de los residuos peligrosos en la bitácora de la planta de tratamiento y se procede al muestreo y análisis de los residuos recibidos.

1.1 Tratamiento

Tratamiento fisicoquímico

Primeramente, se toman muestra de los lodos recibidos y en nuestro laboratorio interno realizamos las pruebas correspondientes para confirmar el Grupo al que pertenecen según sus características y proceder a conformar el lote de tratamiento.

Los lodos se transferirán a cada uno de los tanques por medio de bomba neumática, a través de tubería de PVC cédula 40.

Las operaciones que se realizan en cada tanque de tratamiento, tales como neutralización, separación de aceites, oxidación química, acidificación, decantación se llevan a cabo en un espacio de tiempo estimado de 0.5 horas.

Para lodos en base seca:

Se adicionará el agua residual proveniente de este mismo proceso, para esto se pretende aprovechar la humedad resultante del paso de un lote previamente tratado por la etapa del filtro prensa. Se estima alrededor del 50% de humedad resultante del filtrado de los lodos tratados. Así como también se estima que para el 50% del volumen los lodos a tratar anualmente, será necesaria la adición de esta agua reutilizada.

Para lodos en base acuosa:

Cuando los lodos sean acuosos, se aprovechará la humedad presente en éstos para facilitar la reacción del proceso de tratamiento. Se estima que para el 50% del volumen los lodos a tratar anualmente, no será necesaria la reutilización del agua generada del proceso de filtro prensa de lotes previos de tratamiento. Por tanto, cuando esto suceda, el agua que no se retorne al proceso de tratamiento, será manejada como residuo y será dispuesta conforme la normatividad aplicable.

Cantidad estimada por batch de tratamiento: Ambos reactores con capacidad volumétrica de 1.3 m³, se llenarán con la carga del residuo a tratar a un nivel de alrededor 78% de su capacidad, más los aditivos de tratamiento.

*Para Lodos base seca

0.6 ton de lodos contaminados (base seca)

0.4 ton de agua *Para facilitar la reacción del proceso de tratamiento, es necesaria la presencia de humedad en el lote

0.005 ton tensoactivo

0.01 ton ac. sulfúrico

0.01 ton solución de cal/sosa

0.008 ton de peróxido de hidrógeno

0.01 ton coagulante-floculante

*Cuando se trate de lodos base seca, esta agua se tendrá que adicionar al lodo seco a tratar, para esto se pretende aprovechar la humedad resultante del paso de un lote previamente tratado por la etapa del filtro prensa. Se estima alrededor del 85% de humedad resultante del filtrado de los lodos tratados. Así como también se estima que para el 50% del volumen los lodos a tratar anualmente, será necesaria la adición de esta agua reutilizada.

*Para Lodos base acuosa

1.0 ton de lodos contaminados (base húmeda)

0.005 ton tensoactivo

0.01 ton ac. sulfúrico

0.01 ton solución de cal/sosa

0.008 ton de peróxido de hidrógeno

0.01 ton coagulante-floculante

* Cuando los lodos sean acuosos, se aprovechará la humedad presente en éstos para facilitar la reacción del proceso de tratamiento. Se estima que para el 50% del volumen los lodos a tratar anualmente, no será necesaria la reutilización del agua generada del proceso de filtro prensa de lotes previos de tratamiento. Por tanto, cuando esto suceda, el agua que no se retorne al proceso de tratamiento, será manejada como residuo y será dispuesta conforme la normatividad aplicable.

1.2 Sedimentación-decantación

Posterior a esto, el residuo tratado se debe dejar en reposo por un tiempo estimado de 0.5 horas para favorecer separación de la fase acuosa de la semi sólida y posteriormente se realizará la decantación de la fase acuosa por medio de bombeo.

Una vez que el lodo acuoso tratado es sedimentado en el fondo cónico del reactor será enviado al lecho de secado (LS) para retiro de humedad. En los reactores la temperatura y presión son ambientales y no se generan emisiones

1.3 Filtración-deshidratación-estabilización

El lodo acuoso tratado será enviado por medio de una tubería o manguera a un lecho de secados existente en nuestra planta de tratamiento de efluentes, para retirar aproximadamente el 50% de líquido presente en éste. La filtración y estabilización se lleva a cabo en un tiempo estimado de 1 hora. La reducción de volumen en los lodos acuosos ocurre mediante la deshidratación que se llevará a cabo en el lecho de secado, el cual tendrá un tiempo de retención de 1 hora para favorecer el drenado de humedad del lodo acuoso generado en el proceso de tratamiento fisicoquímico.

Al término del drenado de humedad contenida en el lodo, se adicionará una cantidad de hidróxido de calcio (cal) y/o lodo estabilizado tratado (según sea requerido), para complementar la deshidratación y obtener una masa seca estabilizada.

Temperatura y presión ambientales y no se generan emisiones durante el proceso. *Tiempo estimado: 1 hora

Este proceso se realiza en paralelo al flujo de las demás etapas de tratamiento. Es decir que, mientras se está realizando el tratamiento en las demás etapas, ésta se puede estar llevando a cabo para un lote distinto.

Como hemos señalado anteriormente, nuestro laboratorio estará habilitado para realizar las siguientes pruebas analíticas pre y post tratamiento de lodos:

- Porcentaje de humedad
- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad (identificación de compuestos orgánicos, aromáticos y volátiles, metales y metales pesados)
- Inflamabilidad

Nos aseguraremos de no recibir lodos conteniendo herbicidas, plaguicidas, bifenilos policlorados o compuestos hexaclorados, cianuros, sulfuros, materiales explosivos ni biológico infecciosos y serán rechazados aquellos que dentro de su composición contengan alguno de éstos.

Al final del proceso de tratamiento se tomará muestra del lodo tratado para realizar las pruebas control de calidad en nuestro laboratorio interno, a fin de confirmar que se encuentra dentro de los parámetros que nos permiten destinarlos para su co-procesamiento o bien, disponerlo como Residuo de manejo especial. *Si el lote de tratamiento no cumple con las características deseadas, éste será reprocesado.

El producto y los sub-productos del proceso de tratamiento de lodos se encontrarán estabilizados y neutralizados sin la presencia de contaminantes. Algunos de ellos podrán ser reutilizados como materia prima de los mismos procesos de esta planta (tales como el agua) o bien, el lodo en masa seca resultante del proceso de filtración se podrá destinar para ser utilizado para co-procesamiento dentro de nuestro proceso de tratamiento de lodos, como materia prima para estabilización de los lodos al final de su tratamiento, como material de cobertura de rellenos sanitarios, para estabilización de suelos, se buscará introducirlos a otros procesos (como la celulosa producto de la separación del sólido – líquido), o bien ser dispuesto como residuo de manejo especial.

C. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Para el desarrollo de una mejor estrategia en las operaciones de segregación y consolidación de los residuos peligrosos recolectados y transportados al centro de acopio. Debido a la naturaleza de las lámparas fluorescentes por su fragilidad y el espacio que ocupan, a la hora de integrar y consolidar los viajes a las empresas para su destino final, es necesario implementar medidas de manejo ambientalmente adecuadas para evitar emisiones, fugas o derrames al momento de segregar, minimizar y acondicionar la corriente de lámparas que contienen vapores de mercurio, éstas son transportadas en tambores metálicos de 200 L, por lo tanto se requiere establecer una alternativa para reducir su tamaño al 90% en el momento en que sean enviadas a empresas de destino final autorizadas por la SEMARNAT.

Para lograr lo anterior se propone integrar un dispositivo móvil de trituración de lámparas fluorescentes para su acondicionamiento y consolidación con un sistema de carbón activado que capta los vapores de mercurio, elemento principal de las fugas o emisiones que se ocasionaría por la ruptura de estas, para su envío a empresas autorizadas de destino final.

El proceso consiste en una actividad de separación o segregación física muy sencilla a través de capturar uno de sus componentes sin que se elimine la característica que lo hace peligroso, como lo es el gas mercurio contenido en las mismas. El método de separación o segregación es un proceso de trituración en seco de las lámparas en condiciones de presión atmosférica negativa y sistema de filtrado que capta los gases liberados (mercurio).

GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V., recibe en su Centro de Acopio Residuos Peligrosos sólidos para ser consolidados y enviados a disposición final; en este caso se trata de lámparas fluorescentes, su manejo debe ser muy delicado para evitar que se quiebren y emitan los gases de mercurio al ambiente, la empresa cumpliendo con los objetivos de valorización de los residuos, desarrolló el presente proyecto, que permitirá reducir su volumen y al mismo tiempo confinar los gases tóxicos que se puedan emitir a la atmósfera durante su manejo.

Recepción de lámparas provenientes del área de segregación.

Las lámparas que ingresan a la planta proveniente del proceso de segregación se colocan con mucho cuidado cerca de la tolva de alimentación previamente seleccionada para consolidar un lote para su posterior etapa.

Proceso de trituración de lámparas fluorescentes.

Es un proceso de trituración en seco de las lámparas en condiciones de presión atmosférica negativa y un sistema de filtrado de los gases liberados (mercurio) con carbón activado. Se prepara un lote de lámparas por uno solo o diferentes tamaños, las cuales pueden ser de hasta 2.4 metros de longitud, las cuales deben estar totalmente recubiertas, es decir que no presenten fracturas en sus partes.

El sistema Bulb Eater• 3 no sólo tritura lámparas fluorescentes de cualquier longitud, tubos en U y CFL´s en material reciclable 100%, sino también captura más 99.99% de los vapores liberados. El sistema va montado sobre un tambor de 200 litros (55 galones), puede recibir hasta 1350 lámparas fluorescentes de 2.40m (4'). Con un proceso de cinco etapas de filtrado elimina vapores y partículas peligrosas. Un estudio reciente mostró niveles no detectables de vapor de mercurio después de la trituración de 1700 lámparas.

El sistema cuenta con un panel de control digital que proporciona al operador una seguridad adicional mediante el control de diversos aspectos de la máquina para garantizar la mejor seguridad de la operación. Además, el sistema cumple con OSHA y ACGIH, libera espacio valioso de almacenaje, normalmente lleno de cajas o tambos con lámparas usadas intactas y reduce costos de manejo; normalmente reduce los costos de reciclaje por 50% o más.



Los controles en el sistema con Intelli Technology cuentan con múltiples puntos de detección que ayudan al diagnóstico de la máquina y al mantenimiento para el cambio de filtros.

1. Potente motor CD aplasta lámparas de 0.9 m a 2.4 m (1' a 8') de largo en menos de un segundo.
2. Los tubos de entrada son intercambiables y se ajustan para todas las longitudes y diámetros de lámparas lineales. Con un menor ángulo y altura de entrada mejoran la comodidad del operador.

3. Panel de control digital con pantalla digital LCD y códigos de autodiagnóstico por falla.

4. Conducto para alimentación de tubos en U/CFL extraíble permite cualquier tamaño de lámparas fluorescentes.

5. Nuevo sistema de filtrado de 5 etapas:

- Separador ciclónico filtra la mayoría de las partículas de regreso al tambo.
- 2° etapa el filtro cartucho mejorado atrapa las partículas finas.
- 3° y 5° etapa, el filtro HEPA doble acción reemplazable elimina las partículas.
- 4° etapa, filtro de carbón activado captura y neutraliza los vapores de mercurio liberados durante la trituration controlada de lámparas.

6. Un tambor de 200 L (55 galones) contendrá aproximadamente 1350 lámparas trituradas de 2.4 m (4') y así se reducen los requisitos de almacenamiento y manejo antes de su envío a reciclaje.

En el tambo se recolecta vidrio, plástico, metales (de los casquillos) y de los filtros polvo fluorescente con mercurio con una generación promedio de 13 toneladas de polvo por año.

El sistema de filtros garantiza que el triturador funcione con presión negativa y previenen el escape de vapor de mercurio contaminado, no admitido.

Instrucciones para el personal operativo

Antes de operar el equipo de trituración de lámparas se recomienda lo siguiente:

- Debe ser realizada en un área ventilada.
- Utilizar el equipo de protección personal: Lentes de seguridad, guantes anticorte y el uniforme adecuado completo.
- Identificar el tambor que contendrá las lámparas trituradas.

- Enroscar correctamente el tambo donde se encuentran las lámparas trituradas.

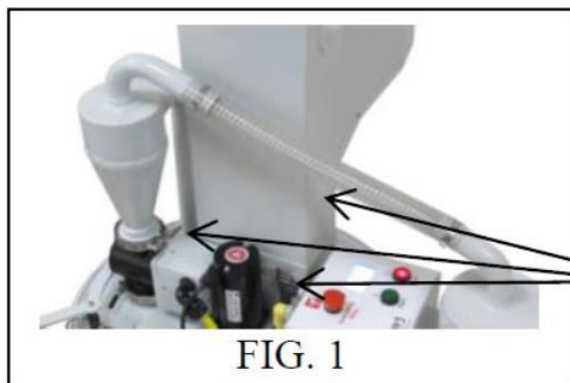
Procedimiento para la operación del equipo Bulb Eater 3.

Comunicar y que los operadores del equipo comprendan los riesgos potenciales, en páginas 24 a 29 del manual del fabricante del equipo y además completen el programa de entrenamiento online en: www.BulbEater3Training.com.

Nota: El equipo Bulb Eater 3 es inoperable hasta que se haya tomado el programa de entrenamiento. Los detalles para la activación del equipo serán mostrados una vez concluido el entrenamiento online.

Cuando se van a triturar lámparas tipo “U” y focos, primero remueva la cubierta de protección e inserte el conducto para éstas.

Asegurarse de fijar el conducto siempre mediante los 3 seguros que se localizan en la base, ver figura 1:



Las lámparas tipo “U” y focos fluorescentes, deberán triturarse siempre que se encuentra colocado este conducto.

El conducto para lámparas lineales puede permanecer acoplado en tanto la máquina no esté operando. Con el tapón colocado siempre.

Si está operando la máquina para triturar focos fluorescentes, tape y selle la salida del tubo de entrada para lámparas lineales o bien, el orificio de acoplamiento para éste. Triture solamente 1 tipo de lámpara a la vez.

Procedimiento de operación para triturar lámparas lineales:

- ✓ Conectar el equipo y liberar el botón de paro de emergencia (E-STOP). El equipo desplegará 3 funciones en pantalla: Stopping, Dumping y Ready.
- ✓ Tome la salida de la conexión de tubo lineal.
- ✓ Presione el botón de encendido (START) cuando la pantalla se muestre la palabra “Ready”.
- ✓ Inserte firmemente 5 cm de la lámpara en la entrada del tubo y posteriormente suéltelo. NUNCA forzar la lámpara a entrar.

La máquina entrará en modo reposo cuando los contadores del ciclón tengan cero salidas, seguido de las 3 funciones en pantalla: **Stopping, Dumping y Ready.**

- ✓ Para continuar triturando presione el botón de encendido (START).
- ✓ Al terminar de triturar, presione el botón de paro (STOP), para detener el motor.
- ✓ Nuevamente la máquina mostrará las 3 funciones en el display: Stopping, Dumping y Ready.
- ✓ Cuando la pantalla indique Ready, presione el botón de paro de emergencia (E-STOP) y selle la entrada de lámparas lineales (Fig. 1).



Cuando la máquina no esté en uso, asegúrese que todas las entradas con que cuenta estén selladas (lámpara lineal, tipo “U” y focos fluorescentes”).

Antes de quitar la tapa: Espere 15 minutos posterior a que haya terminado el ciclo, para permitir que el polvo se asiente antes de abrir la tapa, para cambiar el tambo.

Notas: 1. Presionar el botón de paro (**STOP**), deberá ser completado previamente al presionar el paro de emergencia (**E-STOP**), cuando finalice el triturado de lámparas. Esto permitirá que el polvo sea desalojado del ciclón hacia el tambo.

2. Cuando se trituren lámparas lineales, asegúrese que el conducto para lámparas tipo “U” y focos no se encuentra puesto y el espacio donde se embona éste, cuenta con la cubierta de protección puesta.

Procedimiento de operación para lámparas tipo “U y focos fluorescentes:

- ✓ Conecte el equipo y libere el botón de paro de emergencia (**E-STOP**). El equipo desplegará 3 funciones en pantalla: **Stopping, Dumping y Ready.**
- ✓ Quite la cubierta protectora de la entrada del conducto para lámparas tipo “U” y focos y coloque el conducto sobre el mismo.
- ✓ Presione el botón de encendido (START), cuando en la pantalla se muestre “Ready”.

Trituración

Lámparas “U”

- ✓ Asegúrese que la cubierta de seguridad del conducto esté cerrada.
- ✓ Inserte la lámpara tipo “U” y déjela ir. No forcé la lámpara para entrar.

Focos fluorescentes

- ✓ Abra la cubierta de seguridad.
- ✓ Coloque los focos de manera individual si es que son grandes, o si son pequeños, los puede alimentar por pequeños lotes.

Focos fluorescentes

- ✓ Abra la cubierta de seguridad.
- ✓ Coloque los focos de manera individual si es que son grandes, o si son pequeños, los puede alimentar por pequeños lotes.

La máquina entrará en modo de reposo cuando los contadores del ciclón tengan cero salidas, seguido de las 3 funciones en pantalla: Stopping, Dumping y Ready.

- ✓ Para continuar triturando presione el botón de encendido (START).
- ✓ Al terminar de triturar, presione el botón de paro (STOP), para detener el motor.

Nuevamente la máquina mostrará las 3 funciones en display: Stopping, Dumping y Ready. Cuando la pantalla indique “Ready”, presione el botón de paro de emergencia (E-STOP) y selle la entrada de lámparas lineales (FIG 2).



Cuando la máquina no esté en uso, asegúrese que todas las entradas con que cuenta estén selladas (lámpara lineal, tipo “U” y focos fluorescentes”).

Antes de quitar la tapa: Espere 15 minutos posterior a que haya terminado el ciclo, para permitir que el polvo se asiente antes de abrir la tapa, para cambiar el tambo.

Notas: 1. Presionar el botón de paro (**STOP**), deberá ser completado previamente al presionar el paro de emergencia (**E-STOP**), cuando finalice el triturado de lámparas. Esto permitirá que el polvo sea desalojado del ciclón hacia el tambo.

Deberá llevarse registro de inicio y término de llenado de tambo con lámparas trituradas en formato R24POP1-7.5

ATENCIÓN:

En cualquiera de los procedimientos, el tambo DEBE permanecer CERRADO en todo momento. NO operar más de 1 tambo lleno por cada periodo de 8 horas.

Mantenimiento del equipo triturador de lámparas fluorescentes. Modelo BE3

Asegúrese que el Bulb Eater no esté operando y completamente apagado. Equipo de protección personal a utilizar: Lentes y guantes de seguridad cuando cambie cualquiera de los dos filtros. Cuando el motor del triturador presente demasiadas vibraciones, deberá ser cambiado el ensamble de la cadena.

Cambio de filtros para modelo Bulb Eater 3

Deberá llevarse control de los cambios de filtros, en formato R24POP1-7.5.

- El filtro de la 1ª Etapa (Filtro ciclón): No necesita ser cambiado nunca.
- El filtro de la 2ª Etapa (filtro cartucho) debe ser cambiado cuando en pantalla del panel de control aparezca el código de falla No. 13.
- El filtro de la 3ª Etapa (filtro de alta eficiencia) debe ser cambiado cuando en pantalla del panel de control aparezca el código de falla No. 11.
- El filtro de la 4ª Etapa (filtro de carbón activado) requerirá cambio cuando se cumpla el tiempo de vida de 1500 hrs de trabajo. Deberá mostrarse en pantalla el código de falla No. 01.
- El filtro de la 5ª Etapa final (filtro de alta eficiencia) requerirá ser cambiado cuando aparezca en pantalla el código de falla No.09.

Los filtros usados deben permanecer en la caja azul de vacío junto a la unidad, ser sellados en un tambo lleno de lámparas rotas o en bolsa sellada para evitar que el mercurio se libere.

DESCRIPCIÓN DEL CO-PROCESAMIENTO DE RESIDUOS ÁCIDOS Y ALCALINOS, POLÍMEROS ORGÁNICOS Y SALES DE ALUMINIO Y FIERRO.

Como bien se realizó la solicitud para la inclusión del proceso de Co-procesamiento de residuos ácidos y alcalinos, polímeros orgánicos y sales de aluminio y fierro consiste en el aprovechamiento de aquellos residuos peligrosos como materias primas para el proceso fisicoquímico de neutralización, coagulación y floculación, que cumplan con la calidad y condiciones para ser usados en nuestro proceso de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales contaminados con Residuos Peligrosos y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos, para ello serán revisadas por el personal de laboratorio de la Planta de Tratamiento y serán analizadas durante el proceso de pruebas de jarras para validar su funcionamiento para el proceso de Co-procesamiento de residuos ácidos y alcalinos, polímeros orgánicas y sales de aluminio y fierro, en el cual se estima una capacidad de 2,000 toneladas anuales para este proceso.

Las pruebas que realizaremos para validar la viabilidad de usarlos como insumos en nuestros procesos de tratamiento son los siguientes: Densidad, pH y Factibilidad de Tratamiento en Pruebas de Jarras.

Es importante aclarar que este co-procesamiento se realizará en los equipos que se instalarán para los procesos de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos.

DESCRIPCIÓN DEL CO-PROCESAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES Y Lodos CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS TRATADOS.

El producto y subproductos del proceso de tratamiento de efluentes y lodos contaminados tales como el efluente industrial tratado y el lodo en masa seca se encontrarán estabilizados y neutralizados sin la presencia de contaminantes.

Los cuales, serán utilizados para su co-procesamiento, ya sea dentro del mismo proceso de tratamiento de efluentes, tal como en el caso del agua para la preparación de químicos o adición de agua requerida a la preparación del lote de tratamiento de lodos.

El lodo en masa seca estabilizado del proceso de tratamiento se podrá destinar para ser utilizado para co-procesamiento dentro de nuestro proceso de tratamiento de lodos como materia prima para estabilización de los lodos al final de su tratamiento, como material de cobertura de rellenos sanitarios, para estabilización de suelos o en otros procesos productivos en donde puedan ser aprovechados como materia prima.

En la descripción de procesos de tratamiento se indican las pruebas que realizaremos al efluente y lodos tratados. Así mismo, se estima una capacidad de 1,000 toneladas anuales para el co-procesamiento de efluentes industriales tratados, así como 1,000 toneladas anuales para el co-procesamiento de lodos tratados.

Es importante aclarar que este co-procesamiento se realizará en los equipos que se instalarán para los procesos de la Planta de Tratamiento de Efluentes Industriales Contaminados con Residuos Peligrosos y Lodos Contaminados con Residuos Peligrosos.

II.2.7 Otros insumos

A. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Para el proceso de tratamiento de efluentes industriales los insumos a utilizar, las cantidades dependerán de la contaminación existente de los efluentes industriales: Se adjuntan fichas técnicas correspondientes de los insumos.

Sustancia química por utilizar	MSDS	Número CAS (Chemical Abstracts Service)	Estado físico	Cantidad de almacenamiento (kg)	Se encuentra en 1er. listado de Actividades altamente riesgosas	Se encuentra en 2° listado de Actividades altamente riesgosas	¿Excede cantidad mínima de reporte?
Rompedor de emulsión, coagulante y estabilizador de cargas en el tratamiento de aguas residuales <i>*mezcla de polímeros orgánicos</i>	CETA EBC-406	N.D.	Líquido	100	NO	NO	N/A
Ácido sulfúrico	CETA QLH-503	7664-93-9	Líquido	200	NO	NO	N/A
Precipitador de metales presentes en el agua residual. <i>*mezcla de carbamatos polimerizados</i>	CETA MS-601	128-04-01	Líquido	50	NO	NO	N/A
Floculante y deshidratador de lodos en el tratamiento de aguas residuales.	CETA C-801	N.D.	Sólido (polvo granular)	25	NO	NO	N/A
Sosa Cáustica	CETA QOH-606	1310-73-2	Líquido	200	NO	NO	N/A
Hidróxido de calcio (CAL)	Hidróxido de calcio (CAL)	1305-62-0	Sólido	300	NO	NO	N/A
Hipoclorito de sodio	CETA IG-420	7681-52-9	Líquido	50	NO	NO	N/A

B. LODOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Sustancia química por utilizar	MSDS	Número CAS (Chemical Abstracts Service)	Estado físico	Cantidad de almacenamiento (kg)	Se encuentra en 1er. listado de Actividades altamente riesgosas	Se encuentra en 2° listado de Actividades altamente riesgosas	¿Excede cantidad mínima de reporte?
Ácido sulfúrico	CETA QLH-503	7664-93-9	Líquido	300	NO	NO	N/A
Hidróxido de calcio	Hidróxido de calcio CAL	1305-62-0	Sólido	300	NO	NO	N/A
Peróxido de hidrógeno	CETA AO-706	7722-84-1	Líquido	300	SI (CMR=1,000 kg)	NO	NO
Coagulante/rompedor de emulsión	CETA EBC-406	N.D.	Sólido	200	NO	NO	N/A
Tensoactivo	QNH 800	151-21-3	Líquido	150	NO	NO	N/A

C. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES.

Este proceso no contará con insumos, ya que su modo de emplear del equipo Bulb Eater 3 es conectado a la red eléctrica y no requiere aditamentos para su funcionamiento.

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

Cabe señalar que para esta etapa no será necesaria la instalación o desarrollo de obras asociadas al proyecto, ya que como se ha mencionado anteriormente éste se ubicará dentro de las instalaciones de un centro de acopio de residuos peligrosos el cual ya cuenta con todos los servicios e instalaciones para operar.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

Este tendrá un tiempo máximo de dos años a partir de la fecha en que se les notifique a las autoridades competentes del cierre definitivo de las actividades del proyecto.

El programa de abandono de sitio debe de contener las siguientes acciones:

1. La fecha en que se realice la suspensión y cierre definitivo de la actividad de prestación de residuos peligrosos.
2. La relación de los residuos peligrosos generados, residuos tratados almacenados durante los paros de prestación del servicio, limpieza y desmantelamiento.
3. El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, el cual debe incluir la relación de materiales empleados en la limpieza de equipo.
4. El diagrama de equipo de la planta.
5. El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el período de operación y mantenimiento.
6. El plan de muestreo para identificar si existe contaminación en el suelo derivado de la operación y mantenimiento de la instalación.
7. Estudio de Caracterización del sitio.
8. Programa de remediación. *En caso de que aplique la remediación del sitio, se procederá y se aplicará a la legislación y normatividad vigente.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

A. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Durante el proceso del tratamiento de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos, se generarán lodos producidos debido al rompimiento de emulsiones y en la etapa de coagulación – floculación.

Listado de residuos peligrosos generados durante el tratamiento de efluentes:

Nombre del residuo	Características	Volumen estimado mensual	Volumen estimado anual	Manejo
Aceite	Inflamable (I)	4.812 ton	57.74 ton	Reciclaje
Lodos de planta de tratamiento	Tóxico (T)	48.6 ton	583.2 ton	Tratamiento
Equipo de protección personal y filtros	Inflamable (I)	0.12 ton	1.4 ton	Reciclaje, co-procesamiento o confinamiento
Envases vacíos de productos químicos	Tóxico (T)	0.12 ton	0.8 ton	Reciclaje, co-procesamiento o confinamiento
Agua residual	Tóxico (T)	10 ton	121 ton	Tratamiento o confinamiento

Los residuos generados derivados del proceso serán colectados en un contenedor para su almacenamiento dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y posteriormente este será enviado a destino final como residuo peligroso con un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

B. LODOS CONTAMINADOS CON RESIDUOS PELIGROSOS.

Durante la operación para el proceso de tratamiento de lodos se generarán los siguientes residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Características	Volumen estimado mensual	Volumen estimado anual	Manejo
Aceite	Inflamable (I)	0.312 ton	3.744 ton	Reciclaje
Equipo de protección personal y filtros	Inflamable (I)	0.02 ton	0.24 ton	Reciclaje, co-procesamiento o confinamiento
Envases vacíos de productos químicos	Tóxico (T)	0.050 ton	0.6 ton	Reciclaje, co-procesamiento o confinamiento
Agua residual	Tóxico (T)	110.7 ton	1,328.4 ton	Tratamiento

C. TRITURACIÓN DE LÁMPARAS FLUORESCENTES

Durante el mantenimiento del equipo de trituración de lámparas fluorescentes, se generarán equipos de protección personal contaminados con grasa o aceite, derivado de la misma limpieza al equipo.

Listado de residuos peligrosos generados durante el mantenimiento del equipo:

Nombre del residuo	Características	Volumen estimado mensual	Volumen estimado anual	Manejo
Equipo de protección personal (EPP)	Tóxico (T)	0.005 ton	0.06 ton	Confinamiento
Filtros	Tóxico (T), Inflamable (I)	0.008 ton	0.096 ton	Confinamiento
Carbón activado, agotado	Tóxico (T)	0.0005 ton	0.006 ton	Confinamiento

Los residuos generados derivados del proceso serán colectados en un contenedor para su almacenamiento dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y posteriormente este será enviado a destino final como residuo peligroso con un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

Emisiones a la atmósfera

Durante los diferentes procesos de tratamiento no se generarán emisiones a la atmósfera.

II.2.11 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los residuos generados durante el proceso se almacenarán dentro de las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos que cuenta con autorización de la SEMARNAT N° 21-114-PS-II-03-2019. Estos residuos serán dispuestos únicamente con empresas que brinden el servicio de transporte y cuenten con autorización de la SCT y SEMARNAT para su manejo, así como también a destinatarios finales autorizados por la SEMARNAT.

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.

El Ordenamiento Ecológico del territorio es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que inciden en los ámbitos social y económico y en el mantenimiento de los bienes y servicios del capital natural.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal (APF) que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

En el marco de la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico en Mares y Costas, el 21 de febrero del 2007 en Mazatlán, Sinaloa, el Ejecutivo Federal instruyó a la SEMARNAT, con el apoyo de todas las secretarías, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio, a formular el POEGT. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en agosto de 2003, se publicó el Reglamento de la LGEEPA en Materia de

Ordenamiento Ecológico, en el cual se establecen con claridad los lineamientos para la formulación del POEGT. En su artículo 19 señala que el POEGT será formulado por SEMARNAT, que su observancia es obligatoria en todo el territorio nacional y que vinculará las acciones y programas de la APF cuyos programas incidan en el patrón de ocupación del territorio.

De esta forma, se emite el Acuerdo del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales por el que se expide el “Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio”, en el Diario Oficial de la Federación del 7 de septiembre de 2012. Este importante instrumento entró en vigor al día siguiente de su publicación.

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 (RLGEEPAMOA), 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 esta regionalización.

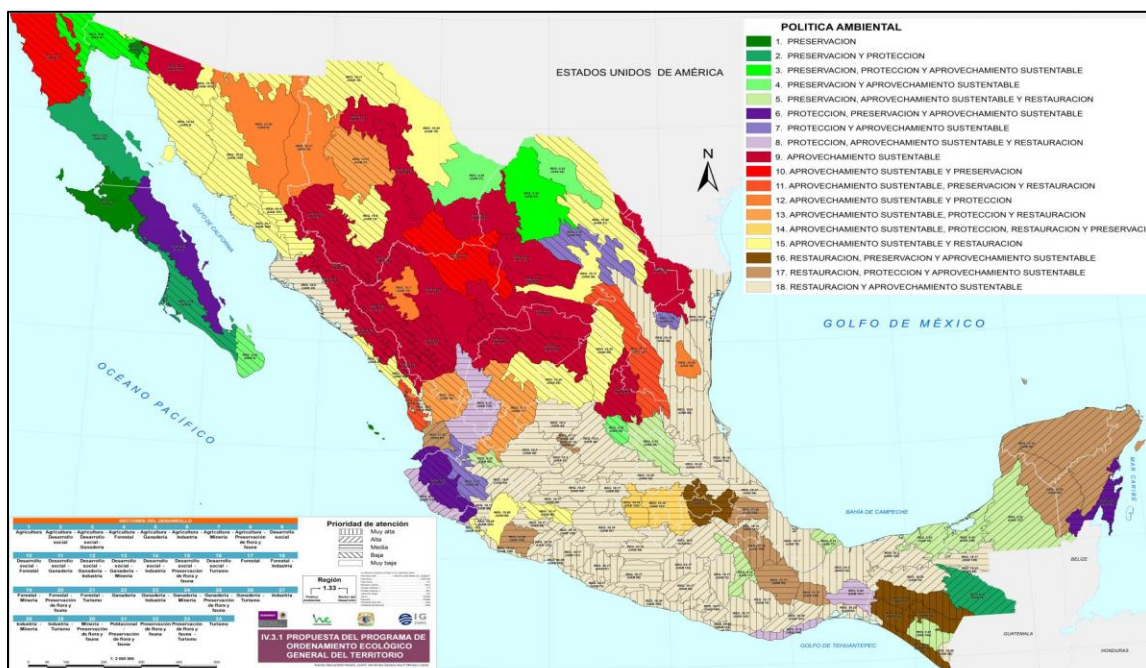
La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico y para construir la propuesta del POEGT.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo

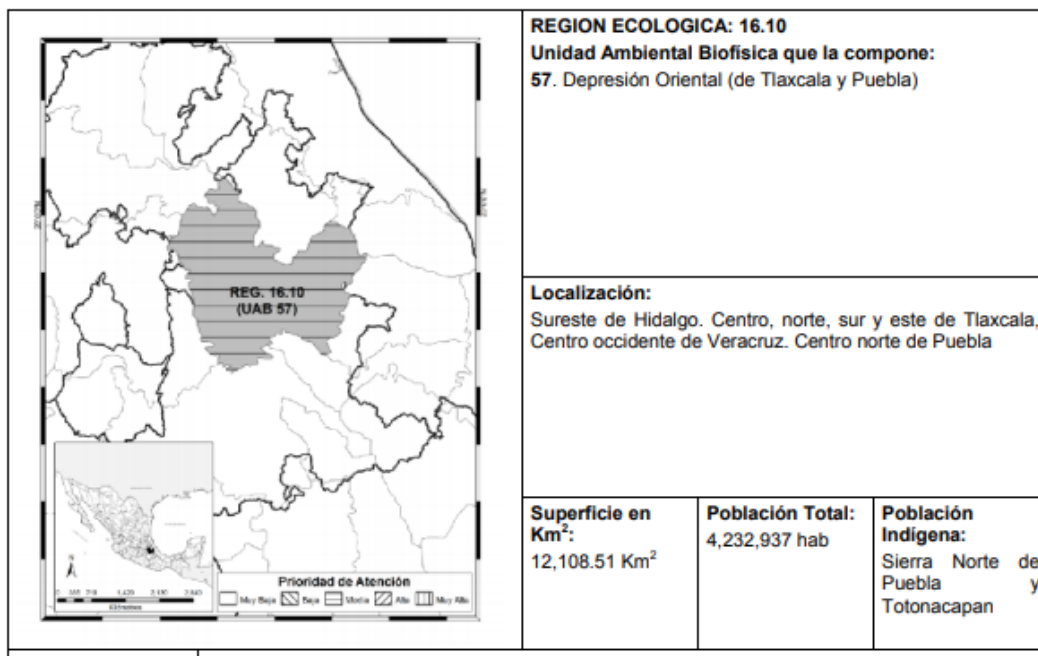
ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Por la ubicación del proyecto, encontramos que está dentro de la Región Ecológica 16.10 de este Programa de Ordenamiento General Territorial, al cual le corresponde a la UAB 57– Depresión Oriental.



Mapa del Programa General de Ordenamiento Ecológico Territorial, SEMARNAT.



Ubicación del proyecto en el mapa del programa general del ordenamiento ecológico del territorio (POEGT), SEMARNAT.

De acuerdo con el POEGT se incluyen las características relevantes de UAB 57, los aspectos relevantes de las condiciones ambientales, así como las estrategias previstas en dicha UAB que conforma la zona del proyecto y que se ubican en concordancia con el Sistema Ambiental (SA), así como a las actividades permitidas y previstas en el (SA) de esta Manifestación Particular.

En términos generales se presenta el cumplimiento a las políticas establecidas para la UAB 57 con las condiciones del entorno de este proyecto y su correspondencia con todo el proceso del ordenamiento ecológico del territorio previsto en la LGEEPA, así como en el Reglamento de la citada Ley en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial.

A continuación, se enuncian las principales características de la Región Ecológica 16.10 y en particular de la Unidad Ambiental Biofísica 57 que corresponde al área del proyecto:

REGIÓN ECOLÓGICA 16.10	
UAB 57:	Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)
Localización:	Sureste de Hidalgo, Centro, Norte, Sur y Este de Tlaxcala, Centro Occidente de Veracruz, Centro Norte de Puebla.
Superficie en km²:	12,108.5 km²
Población por UAB:	4,232,937 hab.
Población indígena:	Sierra Norte de Puebla y Totonacapan
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico
Política ambiental:	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de atención:	Media

UAB	Nombre de la UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
57	Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)	Desarrollo Social – Forestal	Agricultura	Ganadería – Minería	CFE – Industria – Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB correspondiente al área en donde se ubicará el proyecto.

Estrategias de la UAB 57		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	1. El desarrollo del proyecto no contraviene a esta estrategia debido a que se ubicará en las instalaciones de GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	2. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	3. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	4. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	5. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	6. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	7. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	8. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
C) Protección de los recursos naturales.	12. Protección de los ecosistemas.	12. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	13. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
D) Restauración.	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	14. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	15. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería	15 bis. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.

producción y servicios.	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.	16. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	17. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	19. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	20. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	28. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	29. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	31. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	32. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
E) 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.	36. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico – productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	37. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	38. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza	39. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades	40. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.

	rurales con los mayores índices de marginación.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	42. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	43. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	44. Por la naturaleza de las actividades del proyecto, esta estrategia no aplica.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la Ley Suprema de la Nación, en la cual se establecen las bases de la Organización política de nuestro sistema, las relaciones entre los poderes del Estado (Legislativo, Ejecutivo y Judicial), la soberanía de la Nación, las garantías individuales y sociales, el régimen de gobierno federal y el control de la constitucionalidad de las de las leyes y actos de los tres poderes.

Artículo 4.- Toda persona tiene el derecho a gozar de un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

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 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. La competitividad se

entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Artículo 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la nación, la cual tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada. La nación tendrá todo el tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Artículo 73 Fracción XXIX-G.- Establece que el congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Vinculación – El proyecto aplica medidas preventivas y de mitigación para mantener las condiciones ambientales adecuadas tanto dentro de la planta como en la zona de influencia del proyecto.

**Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
(LGEEPA).**

Publicada en el D.O.F. 28 de enero de 1988; Última reforma 24 de enero de 2017	Vinculación con el Proyecto.
ARTÍCULO 4º. - La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales. ARTÍCULO 5º. - Son facultades de la Federación: ... X.- 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 autorizaciones correspondientes; ARTÍCULO 7º. - Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: ... XVI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley; ARTÍCULO 8º. - Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades: ... XIV.- La participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial; ARTÍCULO 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 <u>será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos,</u> cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar	La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece claramente las atribuciones de los tres órdenes de gobierno, con respecto a la evaluación del impacto ambiental, a efecto de que no se dupliquen los procedimientos en las leyes estatales y en los reglamentos municipales, para este caso le corresponde a la Federación a través de la SEMARNAT, la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Particular.

dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano <u>y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.</u>	
Artículo 28°. - La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: ... IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos; ... El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.	A través de su Artículo 28 la LGEEPA establece el tipo de obras y actividades que están obligados someterse al proceso de Evaluación del Impacto Ambiental y a su vez remite al Reglamento en la materia para identificar cuáles son de manera específica. La realización del presente proyecto requiere la realización de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), Modalidad Particular con el fin de obtener la autorización respectiva de la Autoridad correspondiente, estando el proyecto englobado en la fracción IV, instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos.

MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Artículo 150°. - Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. Artículo 151°. – La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por la operación será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	El proyecto se apega a lo establecido en este concepto, al cumplir con la normatividad tanto en el manejo de los materiales y residuos en todas las etapas del proyecto.
--	---

Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (REIA)

El proyecto se vincula con el artículo 5 y 12 al presentar manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Particular (MIA-P), al prestar el servicio de manejo de residuos peligrosos por los procesos de tratamiento, cumpliendo con este precepto jurídico y cumpliendo con todas las formalidades de información solicitada desde el capítulo I hasta VIII.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos (LGPGIR).

El Proyecto se vincula con el **artículo 50 fracción I** ya que establece la prestación de servicios de manejo de residuos peligrosos.

Artículo 58.- Establece que quienes realicen procesos de tratamiento físicos, químicos o biológicos de residuos peligrosos, deberán presentar a la Secretaría los procedimientos, métodos o técnicas mediante los cuales se realizarán, sustentados en la consideración de la liberación de sustancias tóxicas y en la propuesta de medidas para prevenirla o reducirla, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan.

Vinculación con el proyecto. – El objetivo principal del proyecto es el tratamiento y reciclaje de residuos peligrosos, mediante esto se busca la valorización, reducción de volumen y reutilización de los residuos peligrosos que se reciben en las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligroso.

Reglamento de la LGPGIR

El Proyecto se vincula con el **artículo 48 fracción I- XVI** que establece que, para obtener autorización, en términos del **artículo 50** de la Ley, con excepción de la importación y exportación de residuos peligrosos que se sujetarán a lo previsto en el Título Quinto de este Reglamento, los interesados deberán presentar solicitud, mediante formato que expida la Secretaría.

Artículo 49, fracción IV, inciso (a) El cual establece que la información relativa a la actividad para la cual se solicita autorización sea descrita.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmosfera (RPCCA).

El proyecto se vincula con el **Artículo 17 Bis.** en el inciso K) fracción II, por lo que el proyecto obtendrá ante la SEMARNAT a través de la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, la Licencia Ambiental Única.

Normas Oficiales Mexicanas.

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. Se vinculan con el proyecto de manera, en el que los resultados en el proceso de tratamiento de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos se buscarán que se obtengan los valores mínimos al de los establecidos por esta norma.

NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Se vinculan con el proyecto de manera, en el que los resultados en el proceso de tratamiento de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos se buscarán que se obtengan los valores mínimos al de los establecidos por esta norma.

NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Se vincula con el proyecto de manera, en el que los vehículos que entren a las instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos a proveer equipos o residuos a tratar queden sujetos a cumplir con dicha norma, para lo cual se deben de apegar a los programas de verificación vehicular locales en caso de que se encuentren disponibles.

NOM-044-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán en la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg equipadas con este tipo de motores. Se vincula con el proyecto de manera, en que los vehículos a utilizar en la operación del proyecto quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben de estar sujetos a los programas de verificación vehicular locales en caso de estar disponibles.

NOM-045-SEMARNAT-2006, *Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. – Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.* Se vincula con el proyecto de manera, en que los vehículos a utilizar en la operación del proyecto quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben de estar sujetos a los programas de verificación vehicular locales en caso de estas disponibles.

NOM-052-SEMARNAT-2005, *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos.* Se vincula con el proyecto de manera, en que, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono de este, se cumplirá cabalmente con lo establecido en dicha norma identificando los residuos generados mediante los listados establecidos en la misma.

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*. Se vincula con el proyecto de manera, en que, el área del proyecto ha sido previamente impactada debido a las actividades antropogénicas e industriales por lo que no existen especies dentro del área de influencia del proyecto especies de flora y fauna en listadas en la norma.

NOM-080-SEMARNAT-1994, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición*. Se vincula con el proyecto de manera, en que, durante la ejecución del proyecto se considera la utilización de vehículos de este tipo, los que, en su mayoría de reciente modelo, lo que implica que se ajusten a los parámetros establecidos en la Norma ya que no han sido modificados en su sistema de escape de emisiones.

NOM-081-SEMARNAT-1994, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición*. Se vincula con el proyecto de manera, en que, el proyecto se encuentra dentro de estos límites permisibles en cuanto a la emisión de ruido, sin embargo, no se descarta el monitoreo para cumplir con lo establecido en la Norma.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE PUEBLA (2019 – 2024)

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 establece como base de la planeación el Desarrollo Estratégico Regional a través de los Ejes de Gobierno y los Enfoques Transversales, los cuales contienen objetivos, estrategias y líneas de acción orientados a alcanzar el equilibrio regional. Esta visión estratégica tiene el propósito de impulsar el crecimiento de las regiones y fortalecer a los municipios del estado.

Para ello, la planeación del desarrollo y las acciones de gobierno se realizarán en el marco territorial de los 217 municipios, agrupados en regiones. La regionalización está sustentada por las condiciones de conectividad, encadenamientos productivos y de valor, establecimiento de proyectos viables para el abatimiento de la pobreza y la reducción de los índices de marginación.

La parte esencial de la regionalización que se desarrolla es que genere impacto en la población del estado mediante políticas públicas concretas, medibles y evaluables a través de resultados, haciendo coincidir la conectividad, la vocación productiva y la infraestructura disponible. Esta regionalización privilegia la eficiencia económica con justicia social, igualdad de condiciones y oportunidades, así como una distribución equitativa de la riqueza, del conocimiento y del poder de decisión. De esta manera, lo presentado en el PED, relacionado al Desarrollo Estratégico Regional, se reflejará de manera específica en los Programas de Desarrollo Estratégico Regional, donde se abordará de manera puntual los objetivos, estrategias y líneas de acción a impulsar para cada una de las regiones, acorde a sus características y condiciones.

Ejes del Plan Estatal de Desarrollo y Enfoques Transversales

Para lograr que Puebla tenga un desarrollo sostenible, el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 se conforma por cuatro Ejes de Gobierno y un Eje Especial, mediante los cuales se facilitará la capacidad de responder a las diferentes barreras que existen; se consideran, además, cuatro Enfoques Transversales cuya finalidad es mejorar la problemática actual y alcanzar los objetivos desde un enfoque integral.



Eje 1: Seguridad Pública, Justicia y Estado de Derecho

Enfocado a mejorar las condiciones de seguridad y justicia en las que se encuentra el estado, tomando como base la cultura de legalidad, el respeto y la protección a los derechos humanos, para contar con un ambiente de tranquilidad.

Eje 2: Recuperación del Campo Poblano

Encaminado a fortalecer las actividades y la participación del sector primario como parte fundamental del desarrollo del estado, impulsando las economías locales y tomando en cuenta el uso sostenible de los recursos naturales, acorde a las vocaciones productivas de cada región.

Eje 3: Desarrollo Económico para Todas y Todos

Direccionado a la generación de entornos favorables para el crecimiento económico, donde la productividad y la competitividad sean el pilar del desarrollo en todas las regiones del estado de manera sostenible.

Eje 4: Disminución de las Desigualdades

Priorizando la reducción de brechas de desigualdad social, en donde se generen condiciones de bienestar que ayuden a satisfacer las necesidades básicas de la población y mejorar su calidad de vida; así como cerrar las brechas entre las regiones.

Eje Especial: Gobierno Democrático, Innovador y Transparente

Busca dotar de herramientas a las Instituciones de la Administración Pública para un correcto actuar, siendo efectivos y democráticos, en donde se propicie la participación ciudadana y se impidan los actos de corrupción; así como impulsar un gobierno moderno.

Enfoque Transversal: Infraestructura

Constituye una base fundamental para el acercamiento con la sociedad a través de espacios físicos que propicien el desarrollo del estado de manera integral e inteligente, brindándoles herramientas que favorezcan las actividades que desempeñan en su día a día.

Enfoque Transversal: Pueblos Originarios

Servirá como medio para enfocar esfuerzos conjuntos que permitan la revalorización de este sector de la población, las acciones gubernamentales deben estar diseñadas tomando en cuenta la inclusión de los pueblos indígenas procurando conservar su cultura y asegurando su participación en el desarrollo del estado.

Enfoque Transversal: Igualdad Sustantiva

Estará presente en todo el actuar del gobierno, impulsando la incorporación de la perspectiva de género y el respeto a los derechos humanos de los grupos en situación de vulnerabilidad para propiciar un desarrollo estatal equitativo.

Enfoque Transversal: Cuidado Ambiental y Cambio Climático

Busca asegurar que el desarrollo del estado recaiga en un ambiente sostenible en donde se encuentre un equilibrio en la interacción entre la sociedad y el medio natural, propiciando la conservación de espacios y la resiliencia del estado.

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 incorpora cuatro Enfoques Transversales, con la finalidad de articular acciones conjuntas que contribuyan a dar solución a problemáticas que por su complejidad necesitan ser abordadas de manera integral y no aisladamente.

La transversalidad busca que el desarrollo de acciones gubernamentales, que tradicionalmente se relacionan con los sectores, puedan complementarse entre ellas con la finalidad de establecer esquemas articulados que contribuyan al alcance de los objetivos establecidos, esto a través de un esquema de corresponsabilidad entre Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal que permita alinear esfuerzos en el desarrollo de acciones.

La transversalidad entre ejes y enfoques se representa como la relación que guardan entre sí, esto permite realizar trabajos coordinados para atender problemáticas complejas de manera integral, esta se verá reflejada en las estrategias y líneas de acción como un trabajo coordinado para alcanzar un desarrollo sostenible.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V., proporcionará servicio a todas estas empresas las cuales necesiten disponer de manera adecuada los residuos peligrosos generados, con tecnologías innovadoras, de esta manera las empresas a las cuales se les brinda el servicio puedan tener un mejor y correcto manejo a sus residuos. Además, promoverá la generación de empleos para ofrecer a los poblanos durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

La empresa ayudará a que las empresas cumplan con las políticas ambientales federales, mediante la incorporación en sus servicios a la industria para los procesos que permitirán la reducción de volumen de los residuos recibidos, así como evitar que algunas corrientes de residuos puedan ser reutilizados y evitar que se trasladen a un confinamiento.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE PUEBLA (2021 - 2024)

El presente Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 constituye un instrumento fundamental para consolidar un gobierno eficaz, honesto y empático en la atención de demandas ciudadanas y en la construcción del futuro de la ciudad que queremos. En consecuencia, este Plan fue elaborado a partir de mecanismos plurales y pertinentes de participación ciudadana y deliberación mediante los cuales se obtuvieron contribuciones valiosas de ciudadanas y ciudadanos, quienes, durante el proceso de construcción del Plan interactuaron, dialogaron y delimitaron propuestas para consolidar el rumbo de la ciudad que queremos.

De esta forma, complementados con el análisis de diagnósticos estadísticos del Municipio de Puebla, se definieron 5 ejes de desarrollo para el Plan Municipal de Desarrollo 2021 -2024:

1. Recuperación Económica
2. Desarrollo Humano
3. Seguridad
4. Urbanismo y Medio Ambiente.
5. Gobierno Innovador y Finanzas Sanas.

EJES ESTRATÉGICOS

Eje 1. Recuperación económica

Los objetivos de este eje para reactivar la economía local a través del fomento al emprendimiento, diversificación de inversiones, economía social, modelos de industrias creativas, fomento al turismo e impulso a las actividades comerciales que generen más y mejores empleos.

Eje 2. Desarrollo humano

Los objetivos de este eje se dirigen para propiciar las condiciones que potencien el desarrollo humano integral de las y los habitantes del municipio como uno de los principales elementos para la generación de la armonía y prosperidad social.

Eje 3. Seguridad

Mejorar, integralmente, el entorno social, económico y humano de los habitantes a través de un servicio de seguridad, gobernabilidad, legalidad, justicia y certeza jurídica.

Eje 4. Urbanismos y Medio Ambiente

Desarrollar infraestructura y mejorar espacios públicos para promover un entorno seguro, saludable, sustentable, limpio y ordenado para mejorar la calidad de vida de las personas.

Eje 5. Gobierno Innovador y Finanzas Sanas

Posicionar al Municipio de Puebla como una administración con bases sólidas en la planeación, programación, presupuestación y operación de los recursos mediante la aplicación de estándares de integridad, rendición de cuentas e innovación gubernamental.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

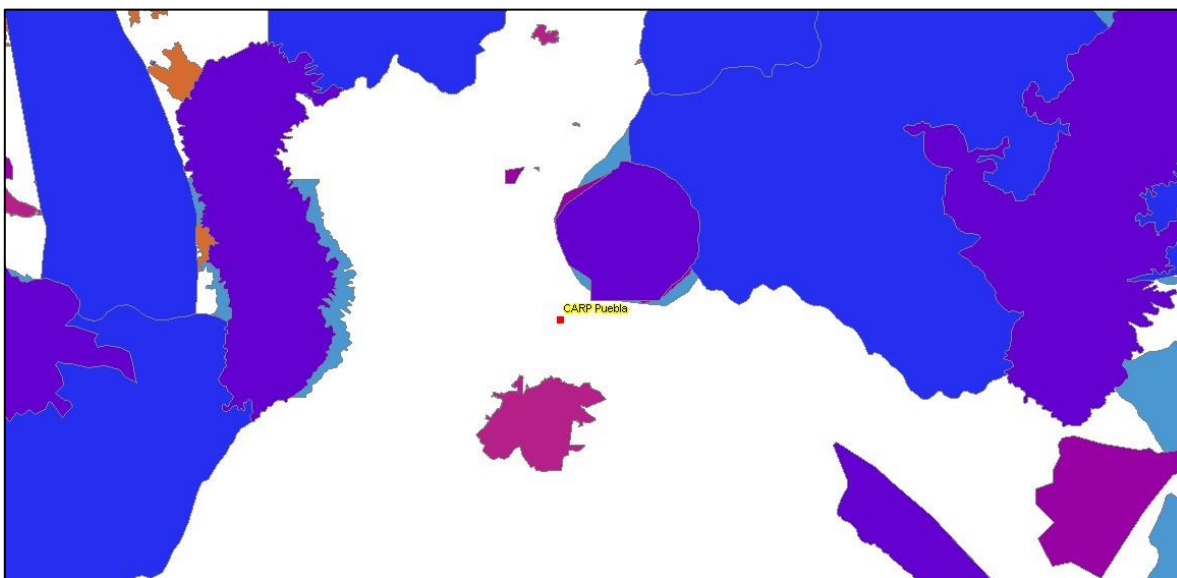
GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V. es una empresa que genera nuevos empleos mejorando la calidad del bienestar social.

El desarrollo del proyecto “Centro de Aprovechamiento de Residuos Peligrosos”, evitará que se envíen a confinamiento estos residuos, así mismo permitirá reducir el volumen de los residuos peligrosos a transportar, además de que se evitará que los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos causen alguna contaminación al medio ambiente.

Decretos y Programas de Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con lo señalado en el Artículo 3 fracción II de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en las Áreas Naturales Protegidas se define como “Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las naciones ejercen su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad humana o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.”

Al revisar en el Mapa Digital de México del INEGI, en sus archivos de capa SHP, podemos observar que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las siguientes zonas: Áreas Naturales Protegidas (Federal, Estatal y Municipal), Región Marina Prioritaria, Región Hidrológica Prioritaria, Áreas de importancia para la conservación de las aves, Sitios RAMSAR y Humedales Potenciales.

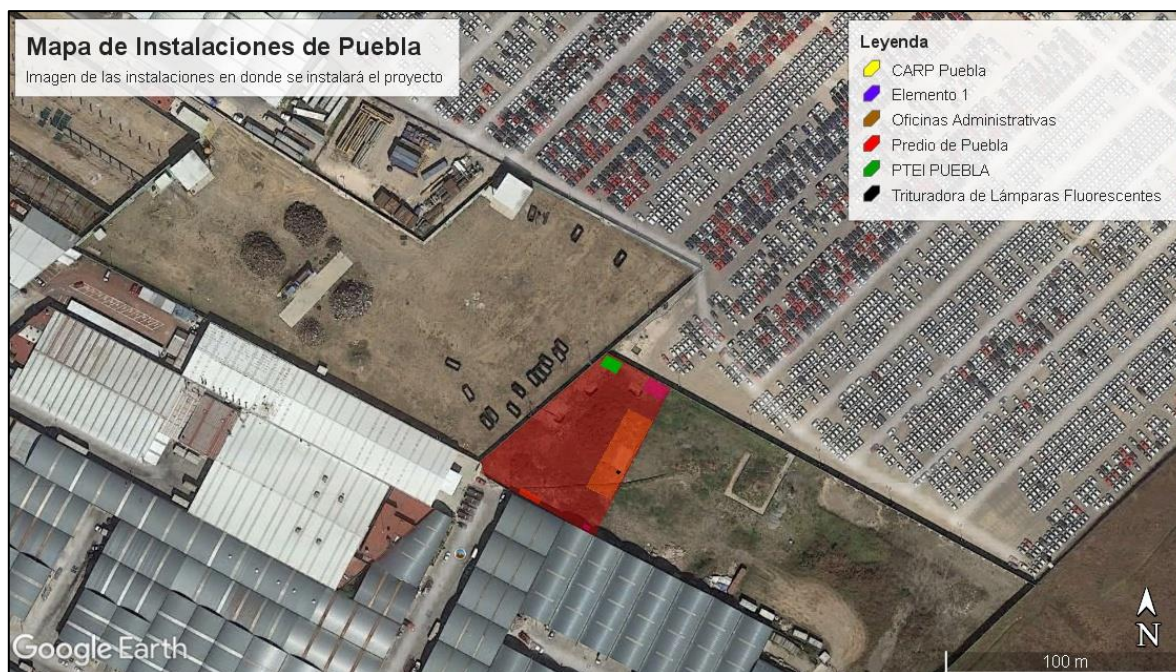


Vista del proyecto en el Mapa Digital de México (Carta SHP, RHP, INEGI)

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.

El municipio de Puebla se localiza dentro del estado de Puebla, se encuentra ubicado a 19°00'13"N - 97°53'18"O, tiene una altitud media de 1,704 m.s.n.m. y además cuenta con una extensión territorial de 34,251 km².

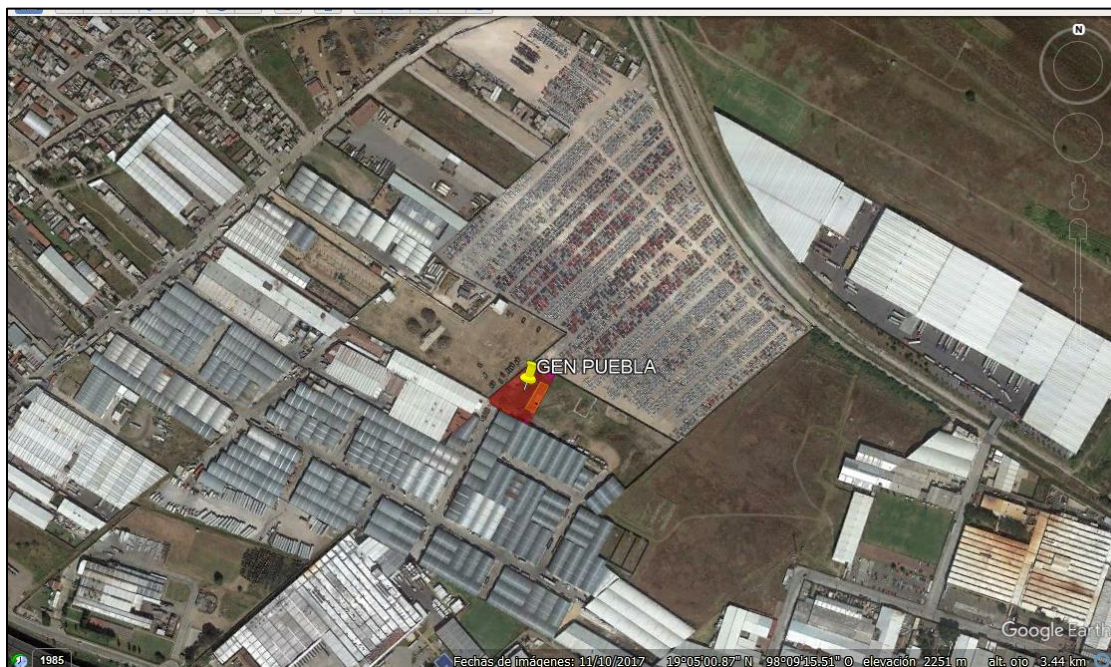


Área de influencia del proyecto.

El predio en donde se instalará el proyecto se localiza sobre Antiguo Camino a la Resurrección, No. 10428, Fraccionamiento Industrial La Resurrección, C.P. 72920, en el municipio de Puebla, Puebla.

Ubicación física del proyecto y planos de localización. Coordenadas Geográficas.

Latitud	Longitud
19° 4'58.90" N	98° 9'16.90" O



Vista satelital de área estudiada. Sistema Ambiental.

Tal y cómo se observa en el mapa, el predio del proyecto se ubica dentro de una zona industrial. Por tal motivo las características del sistema ambiental corresponden a un entorno modificado por las actividades antropogénicas, lo que representa la escasa presencia de vegetación y fauna en sus colindancias directas y en la zona del proyecto.

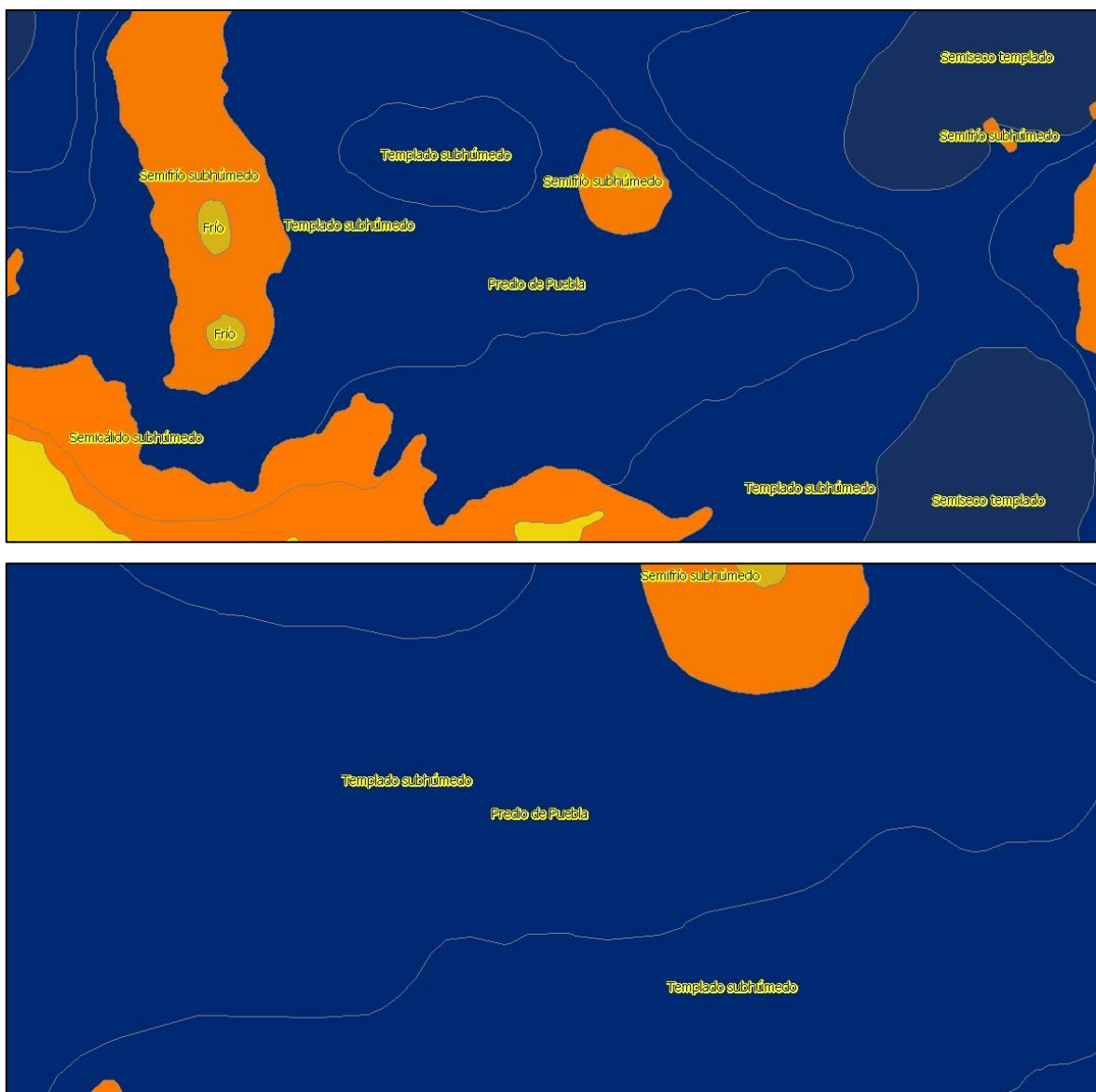
La interacción con los componentes ambientales será mínima ya que el proyecto se llevará a cabo dentro del predio de nuestras instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos con autorización ante la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019 el cual se encuentra establecido y en operaciones.

IV .2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

De acuerdo con la carta SHP de unidades climáticas del INEGI basada en la clasificación climática de Enriqueta García, el área del proyecto se ubica en un clima Templado – C(w2), su temperatura media anual es entre 12°C a 18°C y del mes más frío es entre -3°C a 18°C con régimen de lluvia de verano ocasional.



Carta SHP. Unidad climática (INEGI) basada en la clasificación de Enriqueta García.

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, la estación meteorológica 21065 Puebla (OBS) como la más cercana a la zona del proyecto reporta una temperatura media anual de 17.3°C, alcanzando máximas anuales de 28°C entre los meses de abril y mayo, y mínimas de 5.7°C en el mes de enero. Las tablas presentan los registros de temperatura máxima, mínima y media mensual del periodo de 1991-2020 de la estación meteorológica 21065 Puebla (OBS).

Registros de temperatura máxima normal

REGISTROS DE TEMPERATURA MÁXIMA NORMAL												
MUNICIPIO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Puebla	22.4	24.5	26.3	28	27.7	25.4	24.7	24.8	23.8	23.9	23.3	22.6

Registros de temperatura media normal

REGISTROS DE TEMPERATURA MEDIA NORMAL												
MUNICIPIO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Puebla	14	15.8	17.6	19.6	20	19.1	18.3	18.4	18	17.1	15.5	14.3

Registros de temperatura mínima normal

REGISTROS DE TEMPERATURA MÍNIMA												
MUNICIPIO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Puebla	5.7	7.1	9	11.3	12.5	12.8	11.9	12.2	12.3	10.3	7.7	6.1

Precipitación pluvial anual

Los registros de precipitación pluvial asentados para el sitio donde fue delimitado el Sistema Ambiental del proyecto se reportan en la siguiente tabla:

Registros de precipitación pluvial normal (mm)

REGISTROS DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL NORMAL (mm)												
MUNICIPIO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Puebla	7.7	9.4	17.4	29.4	85.1	179.8	131.5	161.3	182.2	77	15.7	4.9

Vientos

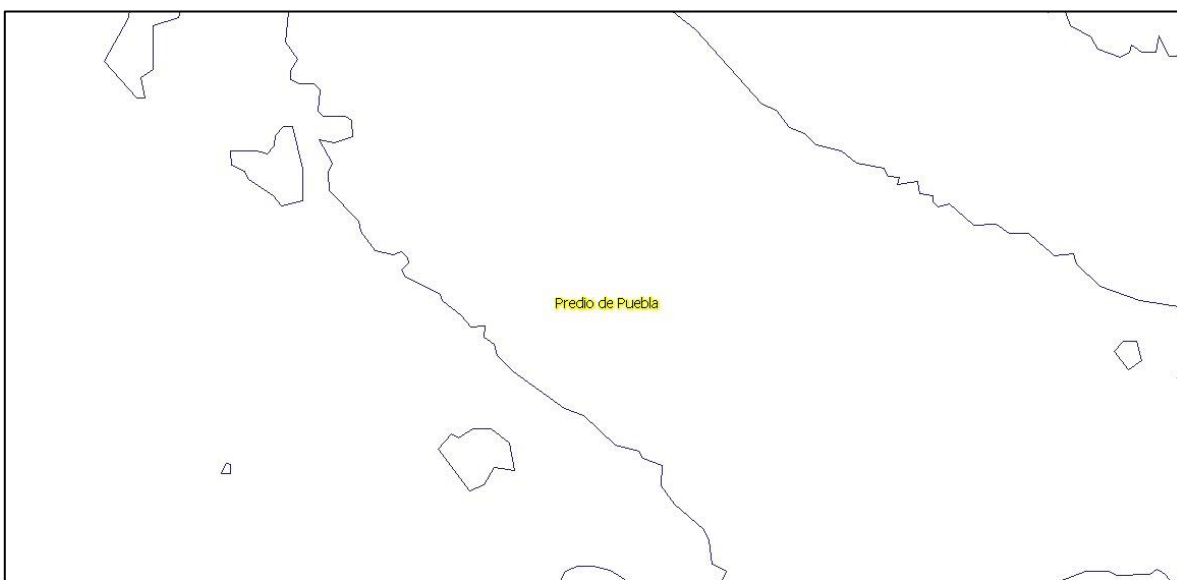
Los vientos dominantes provienen del oeste y del sureste en gran parte del año.

b) Geología y geomorfología

De acuerdo con la proyección del conjunto de datos vectoriales geológicos del INEGI en el Mapa Digital de México. El área del proyecto se ubica sobre la unidad litológica del tipo: N/A.

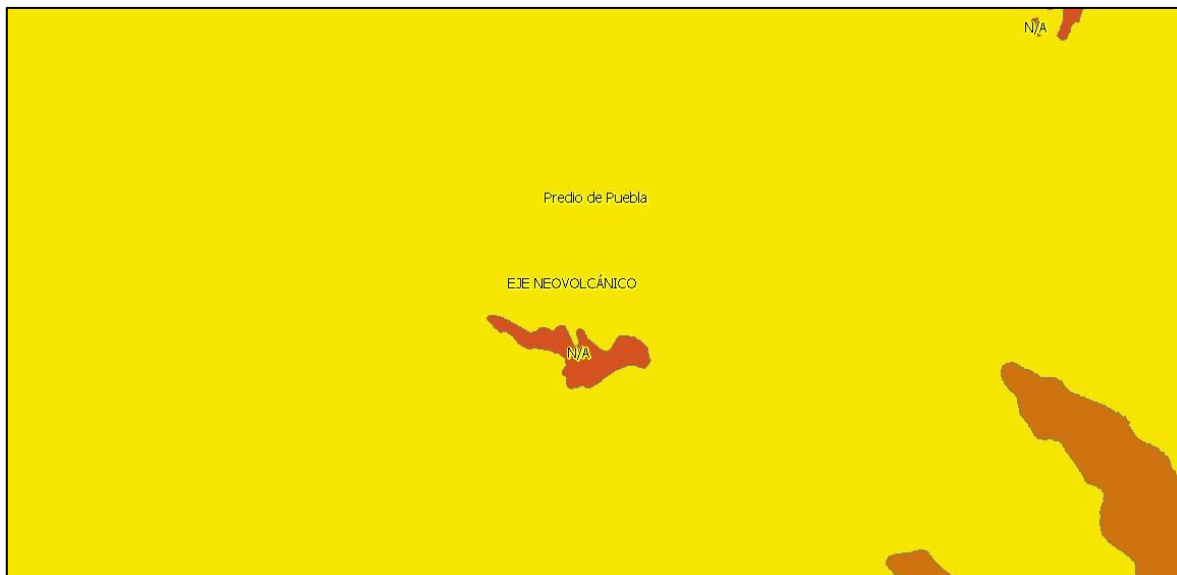


Unidades litológicas (Capa SHP, INEGI).

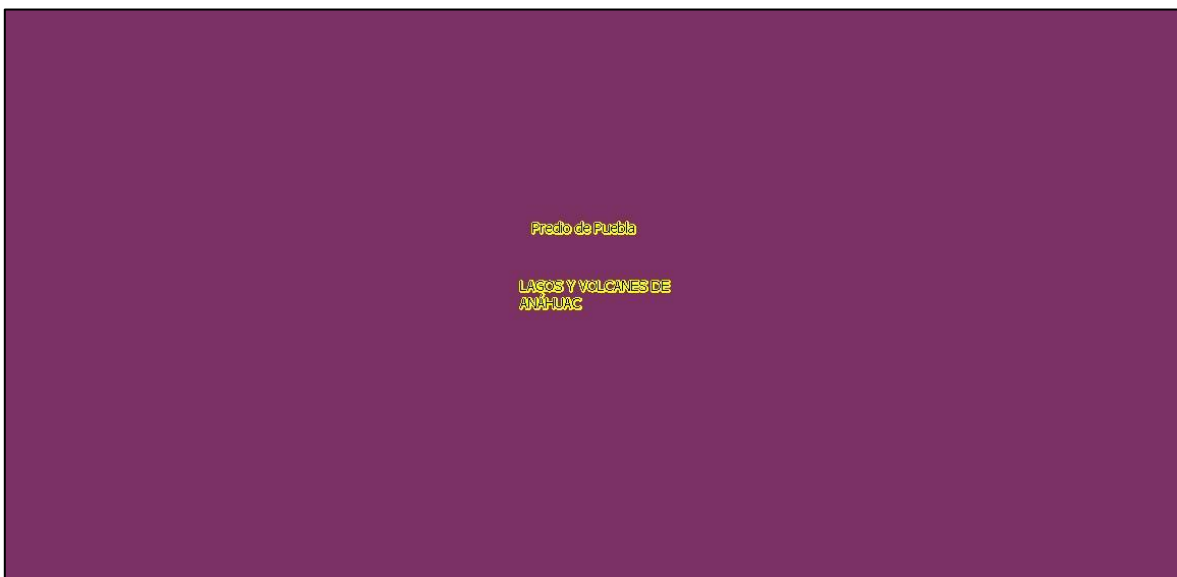


Topografía. Curvas de nivel a 3.5 km de la zona del proyecto
(Archivo SHP, INEGI).

El proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica de Eje Neovolcánico, además de encontrarse dentro de la Subprovincia Fisiográfica de Lagos y Volcanes de Anáhuac, así mismo presenta un sistema de topoformas compuesto principalmente por Sierra.



Provincias Fisiográficas
(Capa SHP, INEGI).



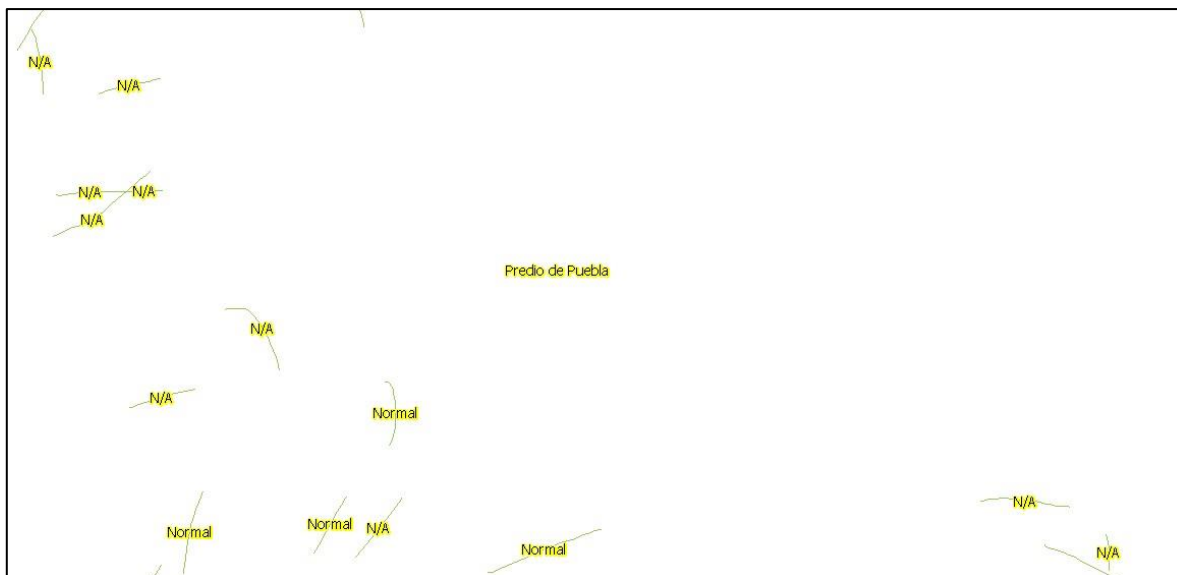
Subprovincias Fisiográficas
(Capa SHP, INEGI).



Sistema de topoformas (Capa SHP, INEGI).

Presencia de fallas y fracturas.

De conformidad con el Atlas Nacional de Riesgos, en la zona donde se instalará el proyecto no presenta ninguna falla y fractura que represente riesgo alguno durante las etapas del proyecto.

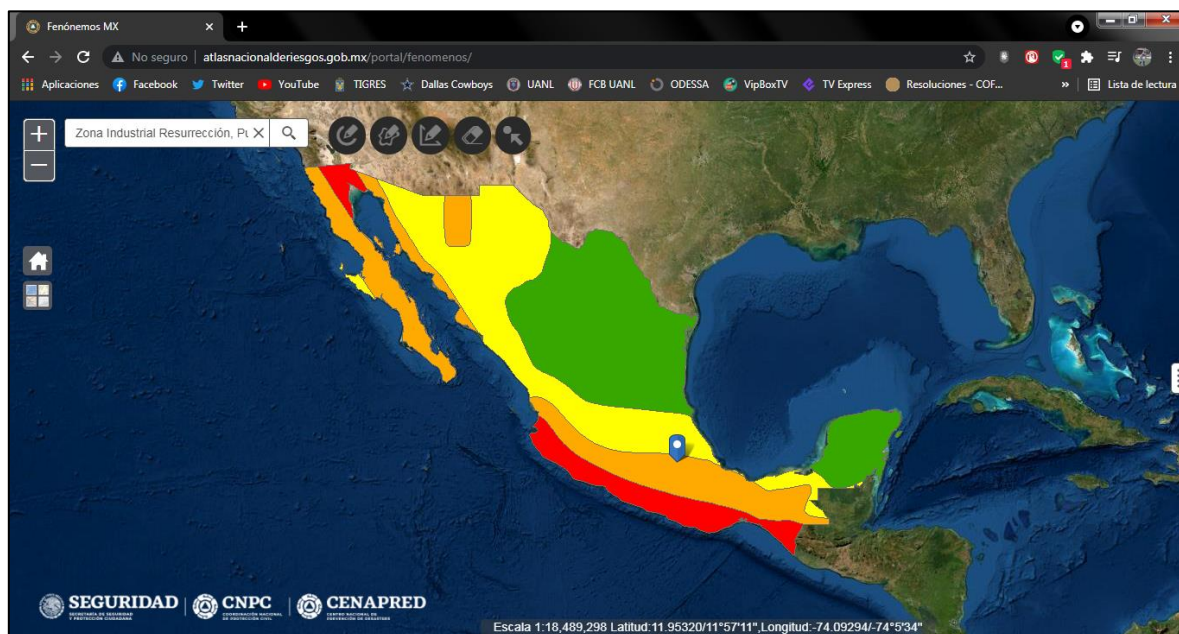


Fallas y fracturas
(Capa SHP, INEGI).

Susceptibilidad de la zona C: Sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, la zona donde se ubicará el proyecto no presenta riesgos provocados por deslizamientos, derrumbes, inundaciones y posible actividad volcánica.

El territorio nacional se categoriza por medio de la CFE en el año 2015 y esta es conocida como Regionalización Sísmica. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, la zona del proyecto se encuentra ubicada en la categoría C considerada como Alta actividad sísmica.



Regionalización Sísmica (CFE,2015).
Atlas Nacional de Riesgos.

c) Suelo

El tipo de suelo presente en el área del proyecto es de acuerdo con la clasificación obtenida del INEGI: Re/1 Regosol Eutrico, grueso.

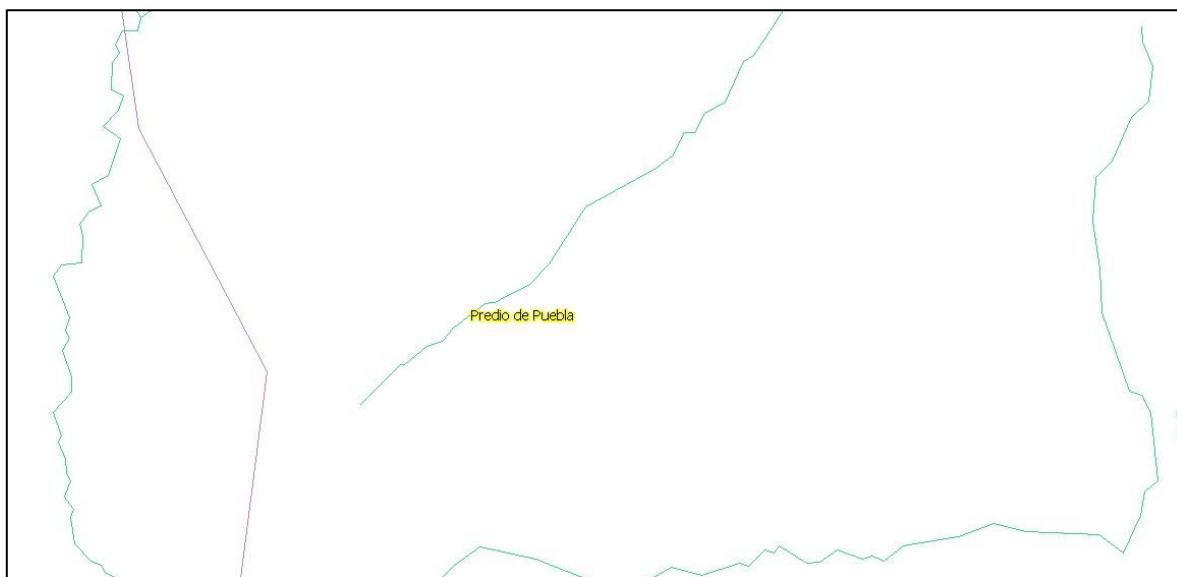


Edafología
(Carta SHP, INEGI)

d) Hidrología superficial y subterránea.**Hidrología superficial.**

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica 18 – Balsas en la cuenca A Río Atoyac.

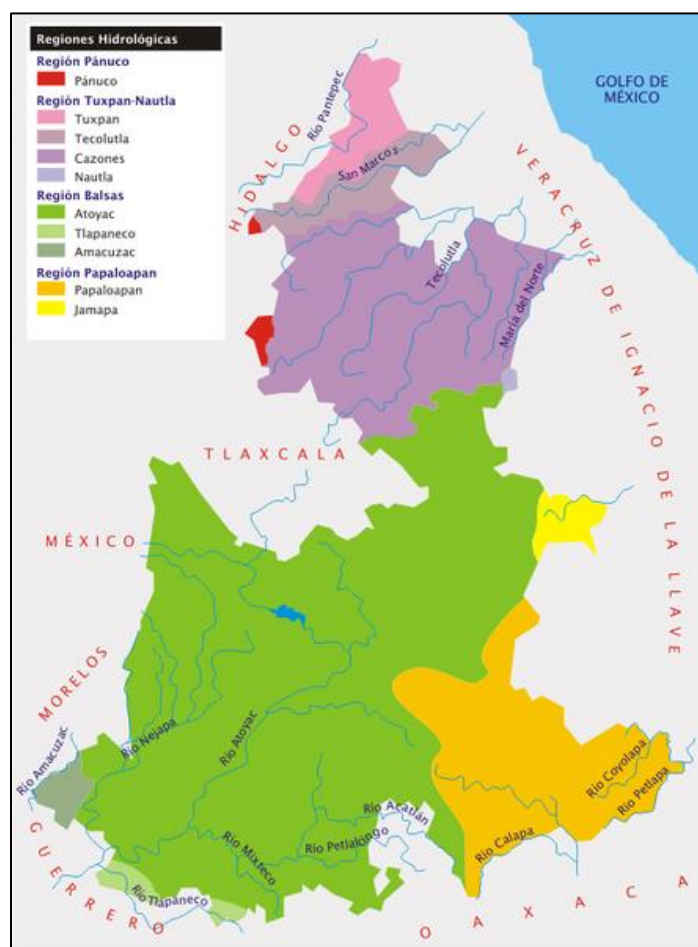
La corriente de agua más cercano es de tipo intermitente y se encuentra a 1.5 km del área de influencia del proyecto, por lo cual, no representa ningún riesgo.



Cartografía de hidrología, cuerpos de agua y ríos (Carta SHP, INEGI)

Hidrología subterránea.

Los recursos hídricos de Puebla incluyen importantes fuentes de agua superficial y subterránea. Se identifican cuatro regiones hidrológicas: Pánuco al noroeste; Tuxpan-Nautla al norte; Papaloapan al este y sureste, y Balsas en el centro del territorio poblano. Su aprovechamiento presenta el aprovechamiento siguiente: agricultura (1,962 hm³), abastecimiento público (385 hm³), industria autoabastecida (35.2 hm³) y energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad (6.5 hm³). En el estado, 24.84 por ciento del agua destinada a los diferentes usos es subterránea y 75.16 por ciento es superficial.



Hidrografía superficial y subterránea (CONAGUA).

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación.

Del análisis efectuado mediante la carta SHP del INEGI “Uso de Suelo y Vegetación, Serie VIII”, se observa que el área donde se encontrará el proyecto existe una vegetación del tipo: Agricultura Temporal Anual, sin embargo, es importante precisar que en la zona del predio no se encuentran especies representativas que se puedan ver afectado, ya que el proyecto se desarrollará de nuestras instalaciones que actualmente se cuenta con un Centro de Acopio de Residuos Peligrosos autorizado ante la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019.

El área del proyecto no se encuentran especies con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.



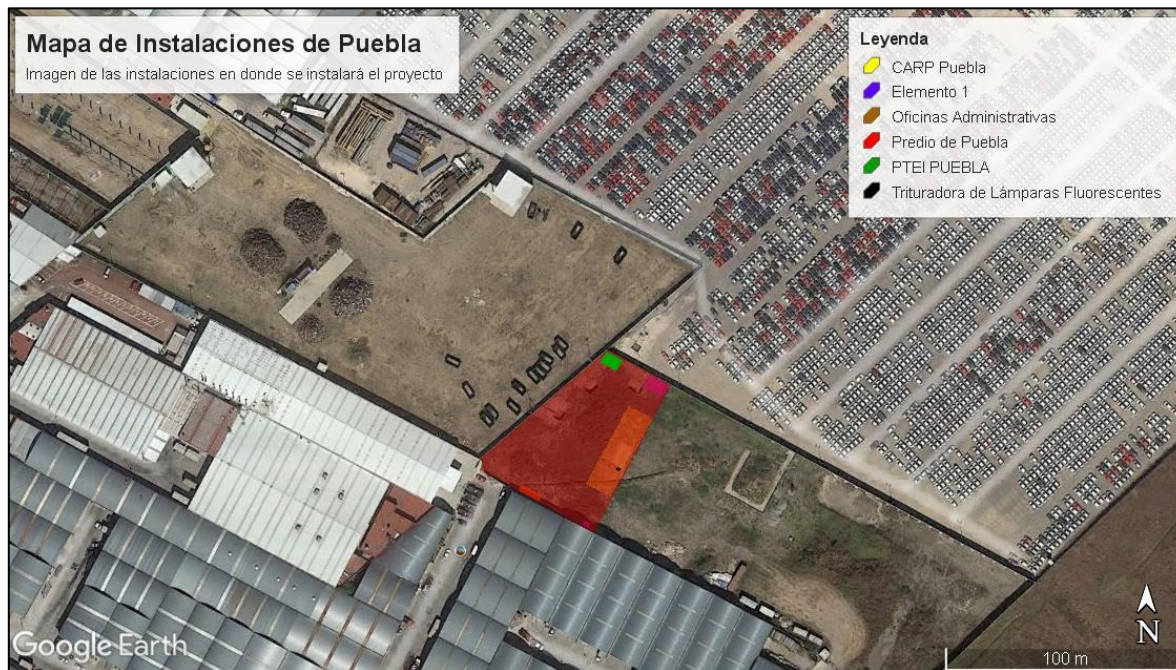
b) Fauna.

Debido a que el proyecto será dentro del predio de nuestras instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos y en sus colindancias existen actividades antropogénicas éstas han provocado el desplazamiento de la fauna.

Sin embargo, se menciona algunas especies dominantes del municipio de Puebla, tales como: Lagartija (*Sceloporus mucronatus*); Halcón cernícalo (*Falco sparverius*), Zopilote común (*Coragyps atratus*), Paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*), Tortolita de cola larga (*Columba inca*), Tordo ojo rojo (*Molothrus aeneus*), Gorrión doméstico (*Carpodacus mexicanus*), Urraca común (*Quiscalus mexicanus*), ratón (*Peromyscus maniculatus*), tlacuache (*Didelphys virginiana*), ardilla de roca (*Spermophilus variegatus*).

IV.2.3 Paisaje.

La calidad visual no se considera de mayor relevancia en cuanto al paisaje debido a que se realizará dentro del predio donde se ubica el Centro de Acopio de Residuos Peligrosos. Es por lo anteriormente escrito, que no se genera ningún impacto.



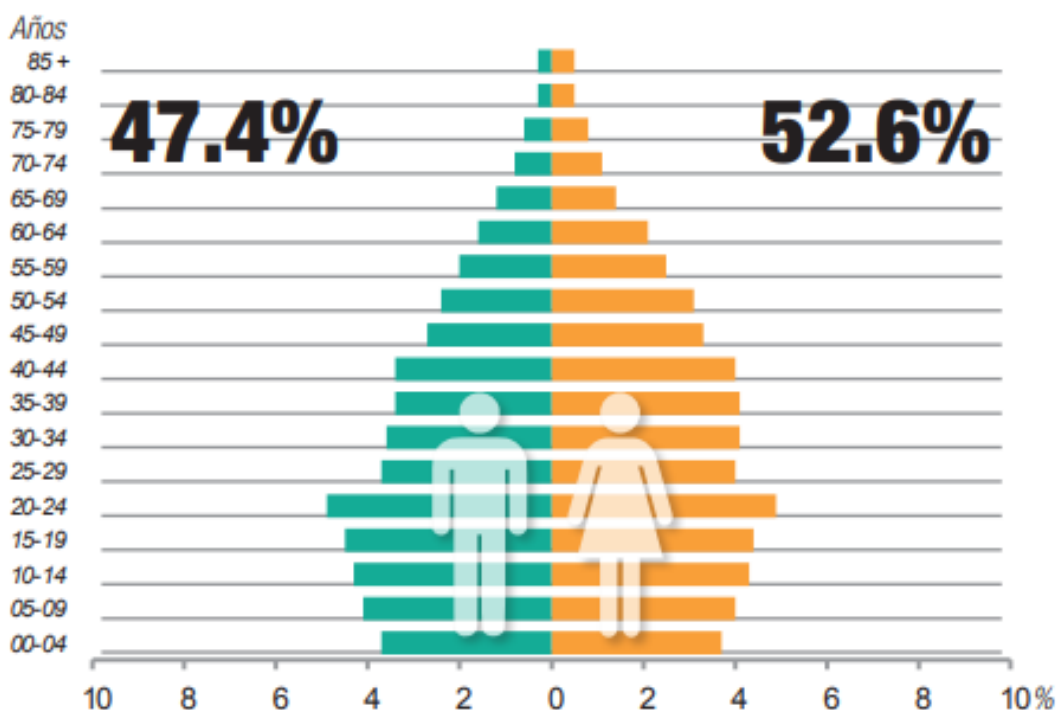
Vista satelital de la ubicación del CARP en Puebla.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

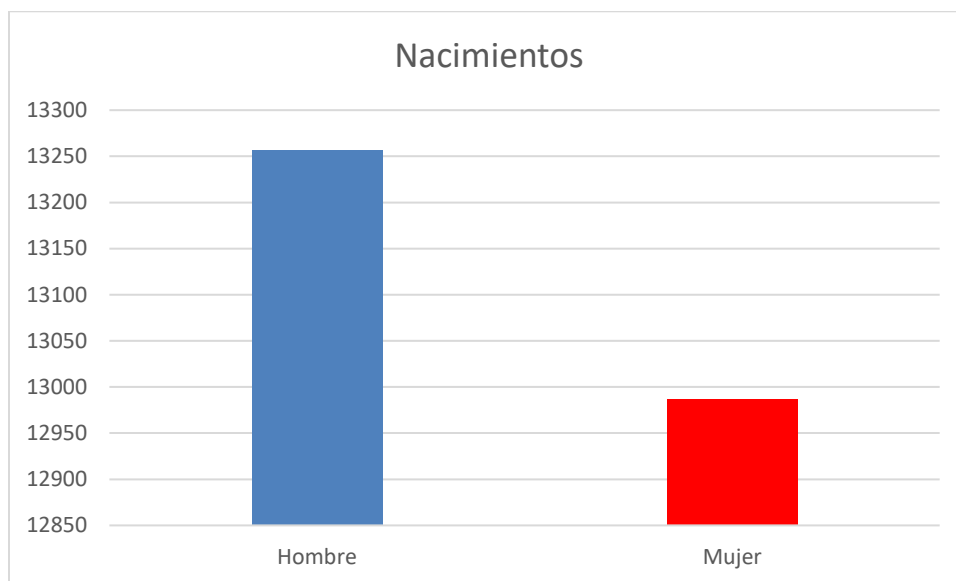
De acuerdo con el Panorama sociodemográfico de Puebla elaborado por el INEGI en el año 2015, se registró una población total para el municipio de Puebla de 1,576,259 habitantes. De los cuales el 47.4% son hombres y 52.6% son mujeres

Población total del municipio y por género.

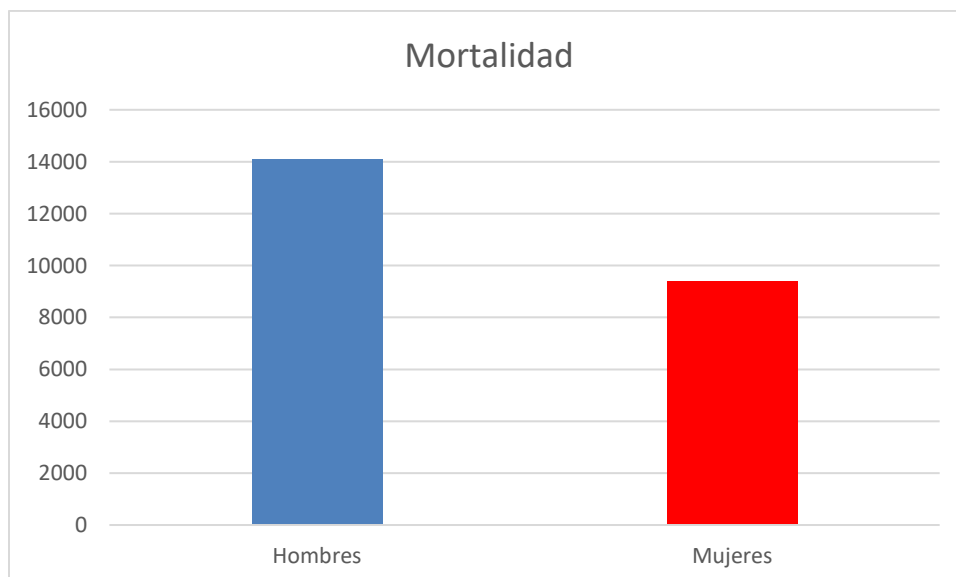


Natalidad.

La natalidad es una de las variables que determinan el crecimiento, la estructura de la población y la forma en que ésta se distribuye en el territorio. En el año del 2019, en el municipio de Puebla hubo 26,244 nacimientos.

**Mortalidad.**

De acuerdo con el Panorama sociodemográfico de Puebla elaborado por el INEGI en el 2019, se registraron 23,489 defunciones en el municipio de Puebla.



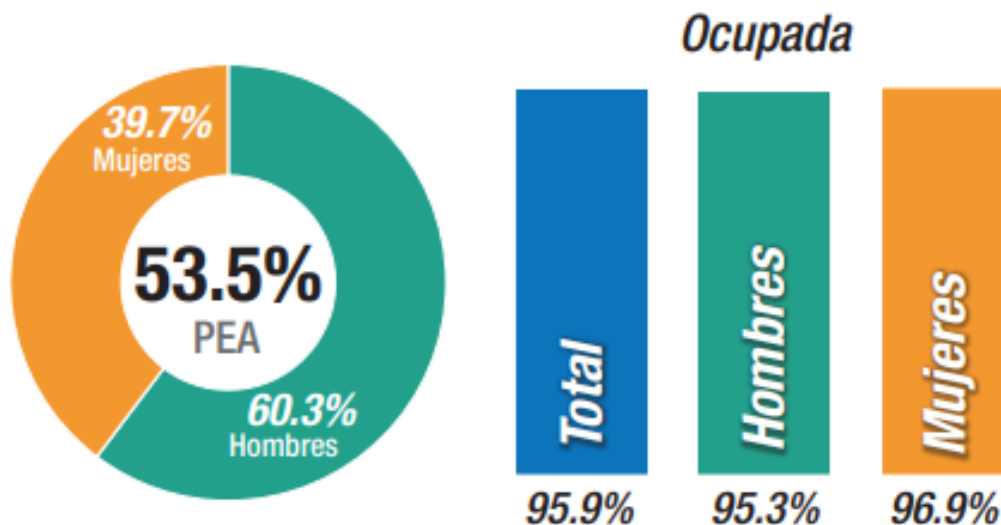
- **Población Económicamente Activa**

- a) **Población económicamente activa (Por Género).**

De acuerdo con el Panorama sociodemográfico del municipio de Puebla elaborado por el INEGI en el año 2015, registro lo siguiente:

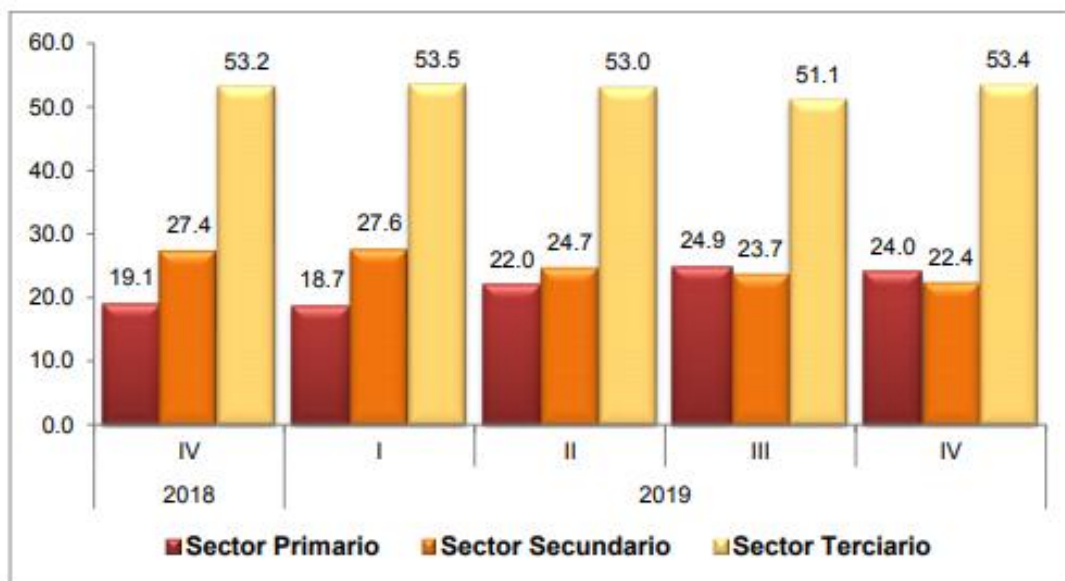
Población de 12 años y más

Económicamente activa (PEA)



b) Distribución de la población económicamente activa por sectores de actividad.

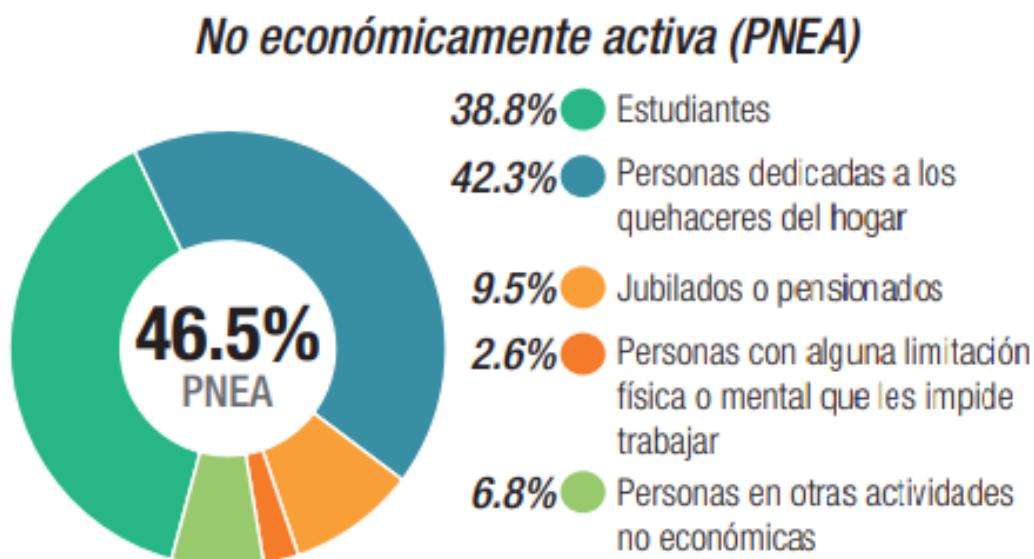
Al considerar a la población ocupada con relación al sector de actividad económica en el que participa, poco más de 691 mil personas (24.0%) trabajan en el sector primario, 645 mil (22.4%) en el secundario o industrial y 1 millón 536 mil (53.4%) están en el terciario o de los servicios. El resto 0.2% no especificó su actividad económica. Las cantidades que se presentaron en el periodo octubre-diciembre de 2018 fueron: 531 mil (19.1%) en el sector primario, 762 mil (27.4%) en el secundario, 1 millón 478 mil (53.2%) en el terciario y 7 mil (0.3%), no especificó su actividad.



Fuente: INEGI. ENOE, Indicadores Estratégicos.

b) Población mayor de 12 años no económicamente activa y su distribución:

De acuerdo con el Panorama sociodemográfico del municipio de Puebla elaborado por el INEGI en el año 2015 un 46.5% de la población es inactiva, y está constituida por personas que por distintas razones no participan en la producción de bienes y servicios. Entre este grupo se encuentran los pensionados o jubilados, los estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, las personas que tienen alguna limitación física permanente.



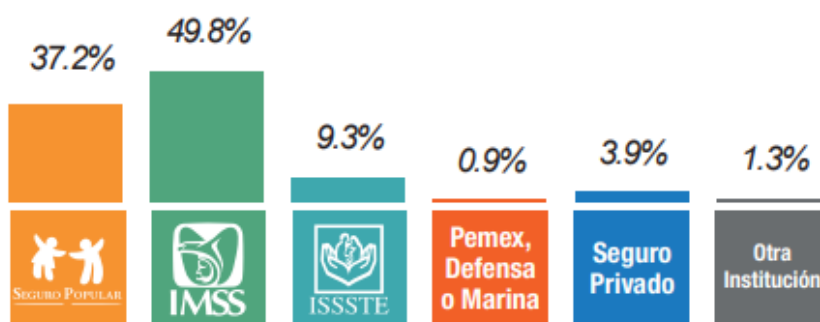
Porcentaje de la población de 12 años y más con condición de actividad no especificada 0.0.

b) Factores socioculturales

Características Sociodemográficas

Salud

En el municipio de Puebla, el 78.6% de la población se encuentra afiliada y cuenta con algún servicio de salud los cuales puedan ser beneficiados. Esta información es analizada, de acuerdo con el Panorama sociodemográfico de municipio de Puebla elaborado por el INEGI en el año 2015.

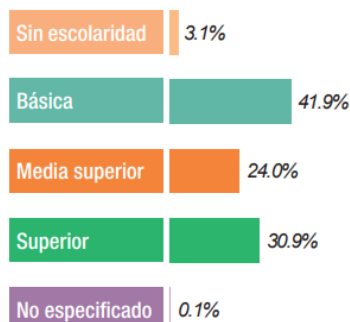


**Incluye afiliaciones múltiples.*

Educación

En el municipio de Puebla de acuerdo con el Panorama sociodemográfico de Puebla elaborado por el INEGI en el año 2015, en cuanto al tema del sector educativo se encuentra de la siguiente manera:

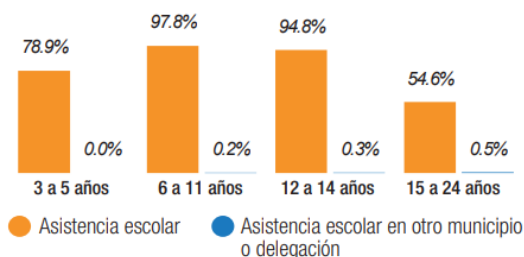
Población de 15 años y más según nivel de escolaridad



Tasa de alfabetización por grupos de edad



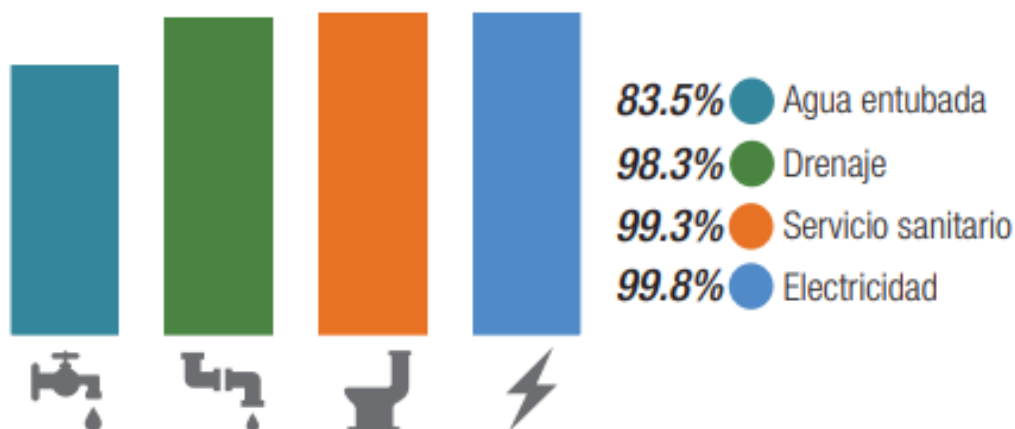
Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad



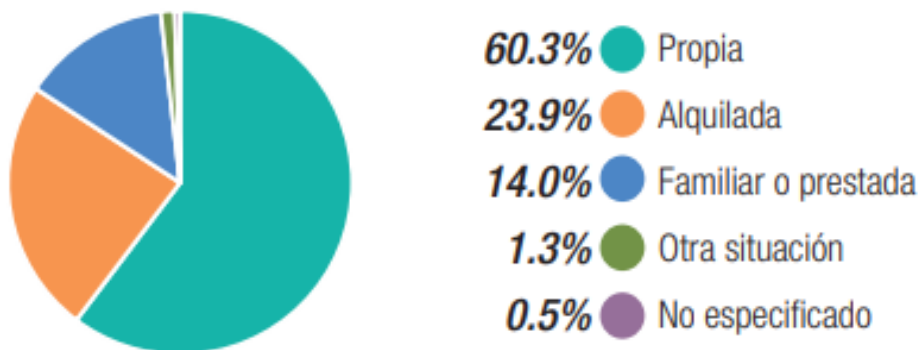
Vivienda

De acuerdo con el Panorama sociodemográfico de Puebla elaborado por el INEGI en el año 2015, el promedio de ocupación es de 3.7 personas por vivienda.

Disponibilidad de servicios en la vivienda



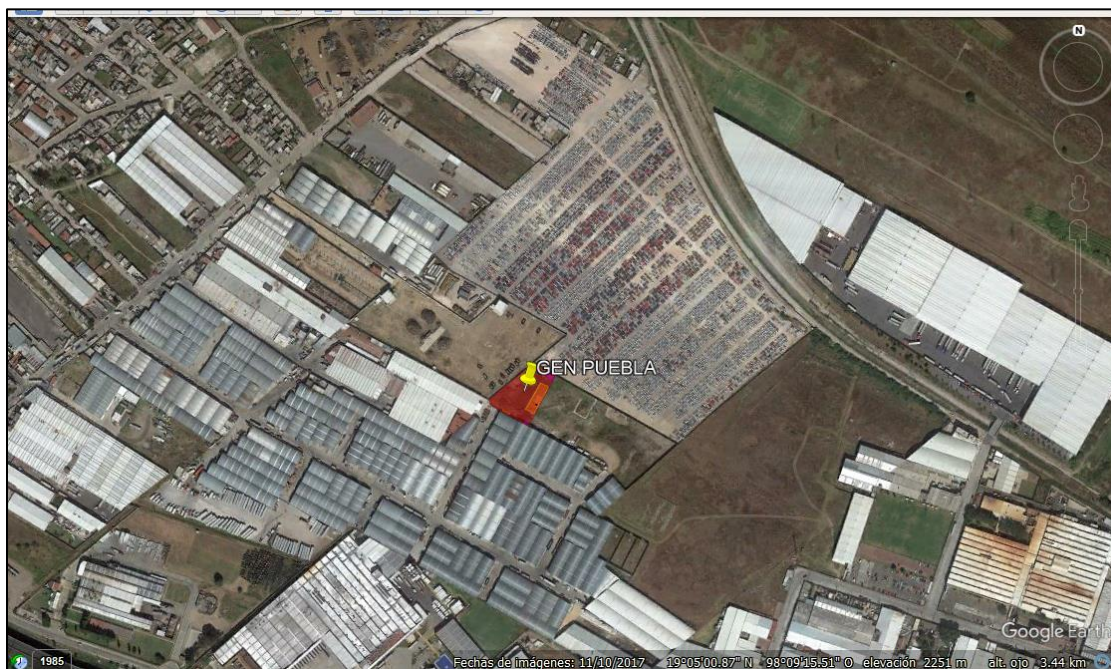
Tenencia de la vivienda



IV.2.5 Diagnostico Ambiental.

Este proyecto no genera impactos negativos significativos, ya que al instalarse dentro de un sitio el cual ya se encuentra impactado no afectará el entorno natural del lugar, debido a que las únicas actividades involucradas son la instalación de equipo, operación y mantenimiento.

Respecto a los impactos positivos, el desarrollo de este proyecto evitará que se envíen a confinamiento los residuos sólidos peligrosos y que puedan contaminar el medio ambiente, así mismo, permitirá la reducción del volumen de residuos peligrosos a transportarse, además de que se podrán reutilizar los subproductos de estos procesos que se llevarán a cabo en el proyecto del “Centro de Aprovechamiento de Residuos Peligrosos”.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Un impacto ambiental hace referencia a cualquier modificación al entorno natural o humano, o de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental.

Dichas modificaciones pueden ser positivas como negativas y estas pueden ser provocadas por fenómenos naturales o por actividad humana. Es así como en el ambiente en el cual nos encontramos existen múltiples alteraciones que van desde el cambio del paisaje hasta el cambio en las condiciones climáticas.

La identificación de impactos ambientales mediante una matriz nos permite realizar una evaluación cualitativa del efecto ambiental que tendrá el desarrollo del proyecto, a través de la interpretación de las interacciones que se genera entre el medio ambiente y las actividades antropogénicas en el cual interviene el proyecto.

Por otro lado, la técnica antes mencionada nos permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados, sólo se consideraron interacciones relevantes, tomando en cuenta el sentido adverso o benéfico de las acciones, por lo que las matrices que se presentan en este estudio son cribadas con la finalidad de tener una mejor visión de los factores interactuantes.

La identificación del impacto que tiene el desarrollo del proyecto planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos a nivel ambiental se realizó de manera cualitativa y cuantitativa.

Las matrices de impacto son cuadros de doble entrada en los que las filas están relacionadas con factores o características del medio ambiente y que son alteradas por las actividades humanas.

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

La evaluación de la matriz cuantitativa se realizó en las tablas 1, 2 y 3, identificando el grado de significación del impacto bajo los rubros de significativos y no significativos para cada una de las etapas del proyecto, como son: preparación del sitio, construcción, instalación del equipo, operación y mantenimiento, abandono del sitio, desglosándose estas mismas en acciones a detalle, con el objetivo de que la evaluación sea la más completa.

Posteriormente en las mismas tablas los impactos significativos se clasificaron en seis grupos, tales como: directo o indirecto, por la recepción del impacto; temporal o permanente, por la relación del impacto con el tiempo; localizado o extensivo, en cuanto a la relación del impacto con el espacio; próximo o alejado de la fuente, relacionando la ubicación del proyecto con la zona de influencia de impactos, reversible o irreversible, tomando en cuenta la capacidad del medio ambiente para establecer su grado de equilibrio original o estado cero; recuperable o irrecuperable, caracterizando la capacidad antropogénica de acercarse al estado cero; eficientizando las técnicas relacionadas con las etapas del proyecto, además de la mitigación. Enseguida se determinaron los impactos en función de su probabilidad considerando una escala de alta, media o baja señalando los impactos factibles de mitigar.

A continuación en la tabla 6 se cuantifican los impactos, utilizando una matriz en donde los valores de los impactos, se asignaron en una escala de 1 a 3 con la connotación correspondiente de bajo, mediano y alto en el numerador de un quebrado, ubicando en el denominador del mismo quebrado la importancia de la escala también de 1 a 3 con valores de baja, mediana y alta; asignándosele al valor de impacto significativo el signo positivo (+) cuando es benéfico y el signo negativo (-) cuando es adverso, concluyendo en la matriz de la tabla 5 con un total de sumatoria de los productos algebraicos del numerador y denominador de cada impacto en el cruce de componente ambiental con acción propuesta del proyecto. (Ver tablas de matriz).

De acuerdo con la matriz cuantitativa, el proyecto tiene un impacto a favor de 37 puntos positivos, esto indica que por las características del entorno de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto de la “Centro de Aprovechamiento de Residuos Peligrosos” de la empresa GEN INDUSTRIAL, S.A. de C.V., es viable con respecto al medio natural y al medio socioeconómico.

En el desarrollo de la matriz cualitativa se utilizó una simbología basada en letras, considerando si la interacción es adversa o benéfica.

En la matriz se analizan las actividades del proyecto y cómo actúan sobre cada uno de los factores ambientales.

En cada una de las interacciones de la matriz se identificaron los impactos potenciales y se definió el sentido del impacto, ya fuera "adverso" o "benéfico", y se estimó su grado de impacto con base en las características del proyecto, indicando si este fue o sería "significativo" o "no significativo" con las letras A y a (Adverso significativo y adverso no significativo, respectivamente), y los benéficos con las letras B y b (Benéfico significativo y benéfico no significativo, respectivamente).

En el presente estudio se ha utilizado básicamente el método de la matriz de interacciones desarrollado por Leopold (1977), Canter (1977), y Cheremisinoff y Morresi (1979), desarrollando y adecuando una matriz ad-hoc en la que se incluyen las interacciones relevantes presentes, en el contexto de la zona, por otra parte, se desarrollaron listas de verificación a través de la integración de información obtenida de proyectos similares.

Se eligieron estas técnicas por las ventajas que ofrecen al permitir disminuir o aumentar las características ambientales o las acciones según las necesidades del proyecto a evaluar, además de ser un excelente método para identificar gráficamente las acciones que deben ser objeto de mayor atención.

La siguiente tabla muestra la lista de actividades involucradas en el proyecto en sus diferentes etapas, lo que representa el primer paso para la identificación de los impactos ambientales.

Etapas	Actividades involucradas en el proyecto
Preparación del sitio	Trazo para la ubicación de los equipos.
Construcción	No se requerirán de algún tipo de construcción para llevar a cabo los procesos, ya que este se desarrolla dentro del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.
Instalación de equipos	Transportación de maquinaria y equipos.
	Montaje e instalación de las tuberías y los equipos.
Operación y Mantenimiento	Operación de la planta de tratamiento de efluentes industriales, trituración de lámparas y tratamiento de lodos, el cual cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para cada uno de los equipos.
Abandono del sitio	Desmantelamiento de instalaciones.
	Limpieza y restauración del área.

La siguiente tabla muestra la lista de factores ambientales que pueden resultar afectados en diferente grado por las obras a realizarse durante las diferentes etapas del proyecto.

Lista de verificación de los factores ambientales

Etapas	Factores ambientales y socioeconómicos potencialmente afectados
Preparación del sitio	Empleos
Construcción	Calidad del aire
	Transporte de maquinaria y equipos
Instalación del equipo	Empleos
	Transporte de maquinaria y equipos
	Calidad del aire
Operación y mantenimiento	Empleos
Abandono del sitio	Calidad del aire
	Empleos

MATRIZ PARCIAL DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

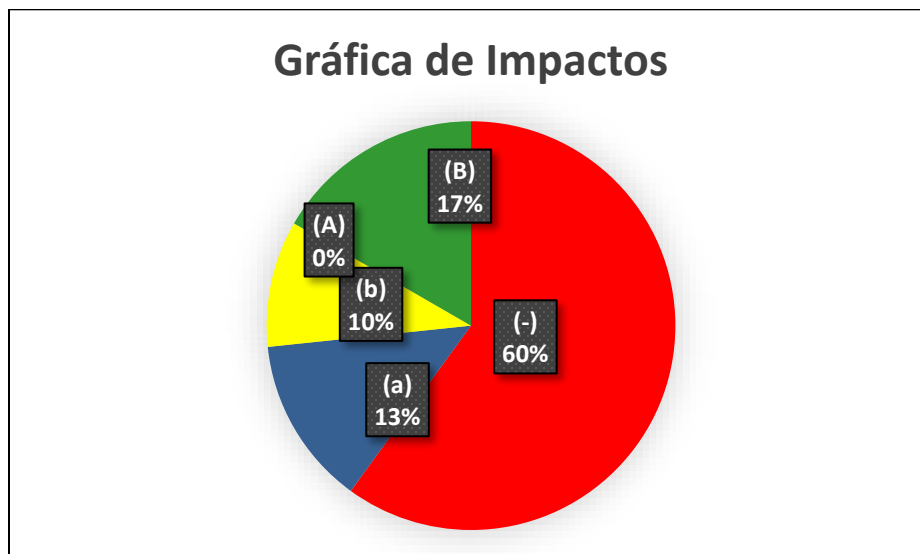
Factores Ambientales	Actividades del Proyecto				
	Preparación del sitio	Construcción	Instalación del equipo	Operación y Mantenimiento	Abandono del sitio
Calidad del aire	-	a	a	-	a
Transporte de maquinaria y equipos	-	a	a	-	-
Empleos	B	B	B	B	B

MATRIZ DE RESULTADOS

NÚMERO DE IMPACTOS RELEVANTES POR ETAPA DEL PROYECTO

ETAPAS DEL PROYECTO	A	a	B	b	-
Preparación	0	0	1	0	5
Construcción	0	2	1	0	3
Instalación de equipo	0	2	1	0	3
Operación y Mantenimiento	0	0	1	0	5
Abandono del sitio	0	1	1	3	1
Total	0	5	5	3	17

Los impactos, de acuerdo con su importancia, se presentan en la siguiente gráfica:



- Interacciones no relevantes (-) (60% de las interacciones).
- Impactos adversos no significativos (a) (13% de las interacciones).
- Impactos benéficos poco significativos (b) (10% de las interacciones).
- Impactos adversos significativos (A) (0% de las interacciones).
- Impactos benéficos significativos (B) (17% de las interacciones).

De los impactos adversos en total identificados mediante esta técnica, se considera que el grado de afectación que se podría provocar al medio ambiente en su contexto físico, biológico y socioeconómico por el desarrollo del proyecto, sería mínimo, dado que el proyecto se desarrollará dentro de una zona ya impactada, que es donde se encuentra el centro de acopio de residuos peligrosos.

De acuerdo con el procedimiento anterior se realizó la identificación de los impactos, y la discusión en cada uno de los casos se describen a continuación.

Etapas de Preparación del Sitio:

En esta etapa no se generan impactos negativos, sólo se tendrá el impacto positivo por parte de la generación de empleo para el trazo de la ubicación de los equipos.

Etapas de Construcción:

La calidad del aire en la zona del proyecto podría tener un impacto negativo no relevante, ya que será temporal durante el transporte de los materiales para la construcción de estructura, soporteria, mientras que el impacto positivo que tendrá es la generación de empleos para esta etapa.

Etapas de Instalación de equipo:

Los principales impactos en el medio ambiente natural y social, en el desarrollo del proyecto de interés, que se pueden generar en esta etapa, son principalmente en la calidad del aire, debido a la emisión de gases de combustión y tráfico debido a las unidades de transporte de los equipos y maquinaria, así como de las actividades propias de instalación y montaje de este. Por otra parte, la generación de empleos es un impacto positivo al contratar mano de obra local.

Etapas de operación y mantenimiento:

Se considera que en esta etapa los impactos ambientales que se puedan generar serán mínimos, ya que como se ha mencionado, el proyecto se realizará dentro del centro de acopio de residuos peligrosos que actualmente está en operación, los residuos a procesar son los que normalmente recibe este centro de acopio, por lo cual no implica un incremento al flujo de transporte específico para los residuos, así mismo, los residuos generados del proceso son susceptibles de aprovechamiento, para el caso de residuos generados en las actividades de mantenimiento serán almacenados en el mismo centro de acopio para su posterior disposición.

Etapas de abandono del sitio:

Debido a las características del proyecto, no se estima que se presente la etapa de abandono del sitio.

No obstante, se tendrían efectos adversos por el cierre de operaciones y abandono del área, ya que provocaría la pérdida de empleo de una determinada fracción de habitantes de la región, se crearía una problemática en el manejo de residuos peligrosos.

En menor escala, se pueden presentar impactos adversos al tráfico por el incremento de vehículos de compañías contratistas abocadas al desmantelamiento de las instalaciones.

Sin embargo, se presentarían impactos benéficos significativos y no significativos, puntuales y permanentes, por la aplicación de medidas de limpieza y restauración del área, para garantizar esto, se aplicará un programa de restauración que será sometido a evaluación ante las autoridades para su autorización. Todo esto para asegurar la calidad visual del paisaje, suelo, aire, agua, beneficiar la flora y fauna en el sitio.

No obstante, se tendrían efectos adversos por el cierre de operaciones y abandono del área, ya que provocaría la pérdida de empleo de una determinada fracción de habitantes de la región, se crearía una problemática en el manejo de residuos peligrosos.

En menor escala, se pueden presentar impactos adversos al tráfico por el incremento de vehículos de compañías contratistas abocadas al desmantelamiento de las instalaciones.

Tabla 1. Etapa de Preparación de Sitio																	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Empleos	X		X		X		X		X							POA	1

SIMBOLOGÍA

ACTIVIDADES

Preparación del sitio

1. Trazo para la ubicación de los equipos

IMPACTOS

S	=	significativo	R	=	reversible
NS	=	no significativo	IR	=	irreversible
D	=	directo	C	=	recuperable
I	=	indirecto	IC	=	irrecuperable
T	=	temporal	M	=	mitigable
P	=	permanente			
L	=	localizado	Probabilidad de ocurrencia (P)		
E	=	extensivo	POA	=	alta
PF	=	próximo a la fuente	POB	=	baja
AF	=	alejado de la fuente	POM	=	media

Tabla 2. Etapa de Construcción																	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Calidad del aire		X		X	X		X		X		X					POM	2
Empleos	X		X		X		X		X							POA	2

SIMBOLOGÍA

ACTIVIDADES

Construcción

2. Transporte de materiales.

IMPACTOS

S	=	significativo	R	=	reversible
NS	=	no significativo	IR	=	irreversible
D	=	directo	C	=	recuperable
I	=	indirecto	IC	=	irrecuperable
T	=	temporal	M	=	mitigable
P	=	permanente	Probabilidad de ocurrencia (P)		
L	=	localizado	POA	=	alta
E	=	extensivo	POB	=	baja
PF	=	próximo a la fuente	POM	=	media
AF	=	alejado de la fuente			

Tabla 3. Etapa de Instalación de Equipo																	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Calidad del aire		X	X		X		X		X			X		X		POM	3
Empleos	X		X		X		X		X							POA	4, 5, 6

SIMBOLOGÍA

ACTIVIDADES

Instalación de Equipo

- 3. Transporte de maquinaria y equipo
- 4. Recepción del equipo
- 5. Montaje del equipo
- 6. Instalación del equipo

- S = significativo
- NS = no significativo
- D = directo
- I = indirecto
- T = temporal
- P = permanente
- L = localizado
- E = extensivo
- PF = próximo a la
fuente
- AF = alejado de la
fuente

IMPACTOS

- R = reversible
- IR = irreversible
- C = recuperable
- IC = irrecuperable
- M = mitigable

Probabilidad de ocurrencia (P)

- POA = alta
- POB = baja
- POM = media

Tabla 4. Etapa de Operación y Mantenimiento

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Empleos	X		X			X	X		X							POA	7, 8, 9,10,11,12

SIMBOLOGIA

ACTIVIDADES

Operación y Mantenimiento

7. Recepción y almacenamiento de residuos

8. Tratamiento de los efluentes industriales

9. Trituración de lámparas fluorescentes

10. Tratamiento de lodos

11. Mantenimiento de los equipos

12. Mantenimiento de las instalaciones

S = significativo
NS = no significativo
D = directo
I = indirecto

T = temporal
P = permanente
L = localizado
E = extensivo
PF = próximo a la fuente
AF = alejado de la fuente

IMPACTOS

R = reversible
IR = irreversible
C = recuperable
IC = irrecuperable

M = mitigable
Probabilidad de ocurrencia (P)
POA = alta
POB = baja
POM = media

Tabla 5. Etapa de Abandono																	
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS																ACTIVIDAD
	S	NS	D	I	T	P	L	E	PF	AF	R	IR	C	IC	M	P	
Calidad del aire		X	X		X		X		X							POM	13, 14, 15
Empleos		X	X		X		X		X							POA	13, 14, 15

SIMBOLOGÍA

ACTIVIDADES

- Abandono**
- 13.** Desinstalación y retiro del equipo
 - 14.** Demolición de instalaciones
 - 15.** Limpieza y restauración del área

IMPACTOS

S	=	significativo	R	=	reversible
NS	=	no significativo	IR	=	irreversible
D	=	directo	C	=	recuperable
I	=	indirecto	IC	=	irrecuperable
T	=	temporal	M	=	mitigable
P	=	permanente	Probabilidad de ocurrencia (P)		
L	=	localizado			
E	=	extensivo	POA	=	alta
PF	=	próximo a la fuente	POB	=	baja
AF	=	alejado de la fuente	POM	=	media

TABLA 6. CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Componente Ambiental	ACTIVIDADES														
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3				Etapa 4						Etapa 5		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Calidad del aire			-1/1	-1/1										-1/1	-1/1
Empleos	+1/1	+1/1	+2/2	+2/2	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2	+2/2

Etapa 1: Preparación del Sitio

Etapa 2: Construcción del Sitio

Etapa 3: Instalación de equipos

Etapa 4: Operación y Mantenimiento

Etapa 5: Abandono del Sitio

TABLA 7. TOTALIZACIÓN DE IMPACTOS

Componente Ambiental	ACTIVIDADES															
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3				Etapa 4						Etapa 5			Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Calidad del aire			-1				-1						-1	-1	-1	-5
Empleos	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+42
Σ	+1	+1	0	+1	+1	+1	+3	+4	+4	+4	+4	+4	+3	+3	+3	+37

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales para el proyecto de “Centro de Aprovechamiento de Residuos Peligrosos”, realizado en el capítulo anterior, los impactos negativos involucrados son mínimos, dado que se aprovechará la infraestructura existente en el predio, en la etapa de preparación de sitio se tendrán impactos positivos al emplear mano de obra local para el trazo de la ubicación de los equipos, en la etapa de construcción se identifican impactos negativos que son mínimos debido a la emisión de partículas derivadas a la transportación de materiales, este impacto será de manera temporal y se realizará en un punto localizado para la mitigación la dispersión de los polvos. En la etapa de instalación del equipo en donde se optimizarán los embarques y el uso de materiales y equipos en dicha etapa, los impactos negativos son mínimos debido a la transportación de los equipos. Respecto a la etapa de operación, los impactos negativos podrían derivarse por un derrame de los efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos y/o lodos contaminados, sin embargo, para este caso el área cuenta con un dique de contención, el cual está compuesto por piso de concreto y se aprovechará un desnivel como fosa o trinchera para contener líquidos, en caso de presentarse, con lo cual se elimina la posibilidad de contaminación del suelo y de aguas superficiales, además se llevará a cabo un programa continuo de capacitación a los trabajadores para reducir la probabilidad de fallas en la operación, que conlleven a derrames de los residuos peligrosos manejados; por lo que respecta a la etapa de mantenimiento, se racionalizará el uso de materiales que puedan contaminar el medio ambiente.

VI. 2 Impactos Residuales.

En base a la evaluación de los impactos ambientales para el proyecto, se identifica que el proyecto presenta sistemas amigables con el medio ambiente, ya que los impactos residuales son positivos dado que este proyecto permitirá reducir la contaminación del suelo y agua, debido a una inadecuada disposición de los líquidos contaminados con residuos peligrosos, así mismo permite recuperar subproductos susceptibles de utilización industrial.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII. 1 Pronóstico del escenario

El desarrollo del proyecto permitirá:

1. Reducir el volumen de residuos peligrosos con lo cual se reduce el riesgo en el transporte
2. Obtener subproductos susceptibles para ser reutilizados.
3. Minimizar la contaminación del suelo y agua debido a una disposición inadecuada de los líquidos contaminados con residuos peligrosos.

Así mismo, su ubicación dentro de las instalaciones de un centro acopio de residuos peligrosos no provocará efectos negativos al entorno.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El proyecto operará en estricto apego a la normatividad vigente en la materia y ésta será supervisada continuamente.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, las principales conclusiones derivadas de este estudio son las siguientes:

1. El proyecto de la planta de tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos consiste en un sistema de condensación al vacío con el objeto de separar el agua, hidrocarburos, grasas y sólidos, esto nos permite que los efluentes industriales puedan cumplir con los parámetros establecidos para su descarga a la red de drenaje municipal de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996 y para su reúso de conformidad con la NOM-003-SEMARNAT-1997.

2. La trituración de lámparas fluorescentes de manera segura y controlada evitará que los gases y vapores que contienen emigren a la atmósfera al reducir su volumen significativamente y capturar los gases de mercurio.
3. El tratamiento de lodos considerados como residuos peligrosos evitará que se vayan a disposición en un confinamiento controlado.
4. El desarrollo de este proyecto, dentro de las instalaciones de un centro de acopio de residuos peligrosos, reduce los impactos que se generarían si este se instalará en un área nueva, así mismo permite aprovechar los servicios y la infraestructura ya existente.
5. Reduce al mínimo la posibilidad de contaminación del suelo y agua debido a una disposición inadecuada de los líquidos contaminados con residuos peligrosos.
6. El proyecto se ubicará dentro de las instalaciones del centro de acopio de residuos peligrosos, por lo cual, no provocará efectos negativos al entorno.

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Este proyecto no generará impactos negativos significativos, ya que al instalarse dentro de un sitio ya impactado no afectará el entorno natural del lugar.

Por lo que respecta a los impactos positivos, el desarrollo de este proyecto evitará que se viertan al alcantarillado, a un cuerpo de agua o sobre el suelo los líquidos contaminados con residuos peligrosos y que contaminen el entorno; así mismo, se podrán realizar las descargas al alcantarillado municipal de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1997, así mismo permitirá la reducción del volumen de residuos peligrosos a transportar.

Los empleos se verán favorecidos, ya que se contratará al personal local que cuente con las aptitudes necesarias para desarrollar el trabajo para las diferentes etapas del proyecto, por lo tanto, representa un impacto positivo al generar fuentes de trabajo.

En el presente estudio se ha utilizado básicamente el método de la matriz de interacciones desarrollado por Leopold (1977), Canter (1977), y Cheremisinoff y Morresi (1979), desarrollando y adecuando una matriz ad-hoc en la que se incluyen las interacciones relevantes presentes, en el contexto de la zona, por otra parte, se desarrollaron listas de verificación a través de la integración de información obtenida de proyectos similares.

Se eligieron estas técnicas por las ventajas que ofrecen al permitir disminuir o aumentar las características ambientales o las acciones según las necesidades del proyecto a evaluar, además de ser un excelente método para identificar gráficamente las acciones que deben ser objeto de mayor atención.

CONCLUSIONES

Finalmente, las principales conclusiones derivadas de este estudio son las siguientes:

1. El proyecto “Planta de Tratamiento de efluentes industriales contaminados con residuos peligrosos”, tiene como objetivo separar el agua de hidrocarburos y sólidos, a su vez permiten reducir el volumen de los residuos peligrosos y permite la descarga al drenaje municipal de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996 y de reúso de conformidad con la NOM-003-SEMARNAT-1997.
2. El desarrollo de este proyecto, dentro de las instalaciones de un centro de acopio de residuos peligrosos reduce al mínimo los impactos que se generarían si este fuera instalado en un área nueva, así mismo permite el aprovechamiento los servicios e infraestructura ya existente.
3. Reduce la posibilidad de contaminación del suelo y agua debido a la inadecuada disposición de los líquidos contaminados con residuos peligrosos.
4. El Sistema Ambiental corresponde a un entorno modificado por las actividades antropogénicas, lo que representa la escasa presencia de vegetación y fauna en sus colindancias directas y en la zona del proyecto, así mismo, la interacción con los componentes ambientales será mínima ya que el proyecto se llevará a cabo dentro del predio de nuestras instalaciones del Centro de Acopio de Residuos Peligrosos con autorización ante la SEMARNAT No. 21-114-PS-II-03-2019 el cual se encuentra establecido y en operaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Unidad ambiental biofísica LGEEPA. (07/09/2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 7/05/2018, de Diario Oficial de la Federación Sitio web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267338&fecha=07/09/2012

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Publicada en el Diario oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. Diario oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmosfera publicada en el Diario Oficial de Federación. México, 25 de noviembre de 1998.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicado en el Diario oficial de la Federación. México, 8 de octubre del 2003.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario oficial de la Federación. México, 30 de noviembre del 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1996. Norma Oficial Mexicana. NOM-002-SEMARNAT-1996. Diario Oficial de la Federación 1996.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1997. Norma Oficial Mexicana. NOM-003-SEMARNAT-1997. Diario Oficial de la Federación 1997.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. Norma Oficial Mexicana. NOM-041-SEMARNAT-2006. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. Norma Oficial Mexicana. NOM-044-SEMARNAT-2006. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. Norma Oficial Mexicana. NOM-045-SEMARNAT-2006. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Norma Oficial Mexicana. NOM-052-SEMARNAT-2005. Diario Oficial de la Federación 2006.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación 2010.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1994. Norma Oficial Mexicana. NOM-080-SEMARNAT-1994. Diario Oficial de la Federación 1994.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1994. Norma Oficial Mexicana. NOM-081-SEMARNAT-1994. Diario Oficial de la Federación 1994.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016.

Plan Estatal de Desarrollo de Puebla (2019 – 2024).
<https://ojp.puebla.gob.mx/index.php/programas/item/plan-estatal-de-desarrollo-2019-2024>

Plan Municipal de Desarrollo de Puebla, Puebla (2021 – 2024)
<https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/3778-plan-municipal-de-desarrollo-de-puebla-puebla-2021-2024>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2017 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía - México:
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/inegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094973.pdf

Subsistema de información sobre el ordenamiento ecológico. SIORE – SEMARNAT.
http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/

Enriqueta García. (1998). Modificación al sistema de clasificación climática de KÖPPEN. México: Instituto de Geografía Universidad Autónoma de México

Atlas Nacional de Riesgos. Sistema de Información de Riesgos.
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Subdirección General Técnica.
<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=sitiosRamsar>

Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2010).

Consejo Nacional de Población. Proyección de poblaciones 2015 – 2030.
<https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>

Mapa digital de México del INEGI – Cartografía SHP del INEGI, disponible en línea:
<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>