



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**SECTOR HIDRAÚLICO, INFRAESTRUCTURA**  
**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL**



EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO,  
EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA  
**AGOSTO 2019**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

## **ÍNDICE**

### **CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **I.1 PROYECTO**

- I.1.1. Nombre del Proyecto
- I.1.2. Ubicación del Proyecto
- I.1.3. Tiempo de Vida útil del Proyecto
- I.1.4. Duración Total
- I.1.5. Presentación de la Documentación Legal

#### **I.2. PROMOVENTE**

- I.2.1. Nombre o Razón Social de la Empresa
- I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente
- I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal
- I.2.4. Dirección del Promoviente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

#### **I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO**

- I.3.1. Nombre o Razón Social
- I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP
- I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio
- I.3.4. Cédula profesional del Responsable de la elaboración del Estudio
- I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Estudio

### **CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

- II.1.1. Naturaleza del Proyecto
- II.1.2. Selección del Sitio
- II.1.3. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización
- II.1.4. Inversión requerida
- II.1.5. Dimensiones del Proyecto
- II.1.6. Uso actual del suelo
- II.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

#### **II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

- II.2.1. Programa General de Trabajo
- II.2.2. Preparación del Sitio
- II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
- II.2.4. Etapa de Construcción
- II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento
- II.2.6. Otros Insumos



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

- II.2.7. Sustancias Peligrosas
- II.2.8. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto
- II.2.9. Etapa de Abandono del Sitio
- II.2.10. Utilización de Explosivos
- II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
- II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

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

- III.1. INFORMACION SECTORIAL
- III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION
- III.3. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

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

- IV. 1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO
- IV. 2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL
  - IV.2.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema
    - IV.2.1.1. Medio físico
    - IV.2.1.2. Medio biótico
    - IV.2.1.3. Medio socioeconómico
  - IV.2.2. Descripción de la estructura del sistema
  - IV.2.3. Análisis de los componentes ambientales relevantes o críticos

**IV.3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL**

**CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS  
IMPACTOS AMBIENTALES**

- V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES
  - V.1.1. Indicadores de Impacto
  - V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.



# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



## **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

V.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

V.1.3.1. Criterios

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

## **CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

**VI. 1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACION O  
CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL POR ETAPA DEL PROYECTO**

## **CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, VALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

**VII.1. PRONOSTICO DE ESCENARIO**

**VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**VII.3. CONCLUSIONES**

## **CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

**VIII. 1. FORMATOS DE PRESENTACION**

VIII. 1.1. Planos definitivos

VIII. 1.2. Fotografías

VIII. 1.3. Lista de Flora y Fauna

**VIII.2. ANEXOS**

Datos Generales del Promovente

Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

Reporte Fotográfico

Descripción y listado Florístico y Faunística de las especies mas relevantes

Macro localización



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

Micro localización

Cuadro de Construcción

Obras de Drenaje

Datos de Trazo, Nivel y Secciones Transversales

Presupuesto y Volúmenes de Materiales

Geotecnia

Planimetría



# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



## **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

### **CAPITULO I**

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

##### **I.1 Proyecto**

El crecimiento y desarrollo de cualquier núcleo de población se basa en la disposición de los servicios básicos como son: agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento de las aguas residuales, energía eléctrica, centros de salud y vías de comunicación entre otros.

La dotación de estos servicios representa para cualquier asentamiento una prioridad de atención inmediata. El desarrollo de los núcleos de población se basa en la creación de la infraestructura que proporcione a sus habitantes las mejores condiciones de bienestar y salud, elementos que son necesarios para lograr una mejor calidad de vida.

La localidad de San José Barroso cuenta con la mayoría de los servicios antes mencionados, pero actualmente carece de la infraestructura necesaria para el saneamiento de las aguas residuales producidas por los habitantes de la localidad y estas son vertidas en los cauces naturales de las barrancas que cruzan su mancha urbana provocando contaminación del medio ambiente.

En la actualidad este problema se ha incrementado fuertemente con el crecimiento poblacional y ello representa un fuerte foco de infección debido a que las aguas residuales son vertidas a las barrancas sin ningún tratamiento previo y estas ya provocan afectaciones en la salud de los habitantes de las localidades que se ubican aguas debajo de dichas descargas.

En el municipio de San Salvador el seco, actualmente existe una cobertura aproximada del 75 % en el servicio de alcantarillado sanitario y a la fecha toda la infraestructura existente corresponde prácticamente a la red de atarjeas y colectores de la zona urbana, pues no cuenta con un emisor que permita alejar las aguas residuales hasta una zona de tratamiento, en consecuencia las aguas de desecho se descargan directamente a las barrancas existentes generando una fuerte contaminación del medio ambiente.

Por este motivo y como parte de las acciones concretas dirigidas a lograr un mayor desarrollo de los habitantes de la cabecera municipal, la actual Administración Estatal en coordinación con la Autoridad Municipal está realizando acciones concretas para lograr el saneamiento de las aguas residuales.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### **I.1.1.Nombre del proyecto**

ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### **I.1.2.Ubicación del proyecto**



El presente proyecto que se somete a consideración, pretende el desarrollo de obras y actividades de saneamiento de las descargas de aguas residuales que se encuentra en el Estado de Puebla y se desarrolla específicamente en la localidad de San Jose Barroso perteneciente al municipio de San Salvador el Seco y presenta la oportunidad de saneamiento de las aguas residuales de la localidad de San José Barroso





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

**ESTADO DE PUEBLA**

El Estado de Puebla se localiza en la porción sureste de la República Mexicana, ente los 18°50 42" y 19°13 48' de latitud norte, meridianos 98° 00' 24" y 98°19 42' de longitud oeste. Limita al norte con Hidalgo y Veracruz, al sur con Oaxaca y Guerrero, al este con Veracruz y Oaxaca y al oeste con el estado de Guerrero. Se encuentra a una altitud que varía del nivel del mar, hasta los 2,162 msnm.



**MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO**

El municipio de San Salvador el Seco se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 04' 00" y 19° 15' 36" de latitud norte, y los meridianos 97° 32' 54" y 97° 42' 54" de longitud occidental.

Colinda al norte con Oriental, al sur con Felipe Angeles, al este con San Nicolás Buenos Aires, Aljojuca y San Juan Atenco, al oeste con San José Chiapa, Mazapiltepec de Juárez, y Soltepec.

**UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA  
LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO**

La ruta a seguir es salir de la ciudad de Puebla por la autopista de cuota N° 150 D "Puebla-Córdoba", avanzar hacia el Este y aproximadamente en el Km. 103+950, se entronca la carretera federal de cuota N° 140 "Acatzingo – Jalapa" desviación izquierda y avanzar sobre dicha carretera avanzar aproximadamente 35.00 km sobre dicha carretera, hasta entroncar con la población de EL Seco , sobre dicha carretera principal y avanzar aproximadamente 1,200 m, hasta entroncar con la desviación izquierda que dice terminal San Josa Barroso y avanzar hacia el poniente aproximadamente 1,400 m., es decir en los linderos de la vía, se ubica la parcela donde se edificara la planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de San Jose Barroso del municipio de San Salvador El seco del estado de puebla donde se genera este estudio (ver croquis anexo).



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

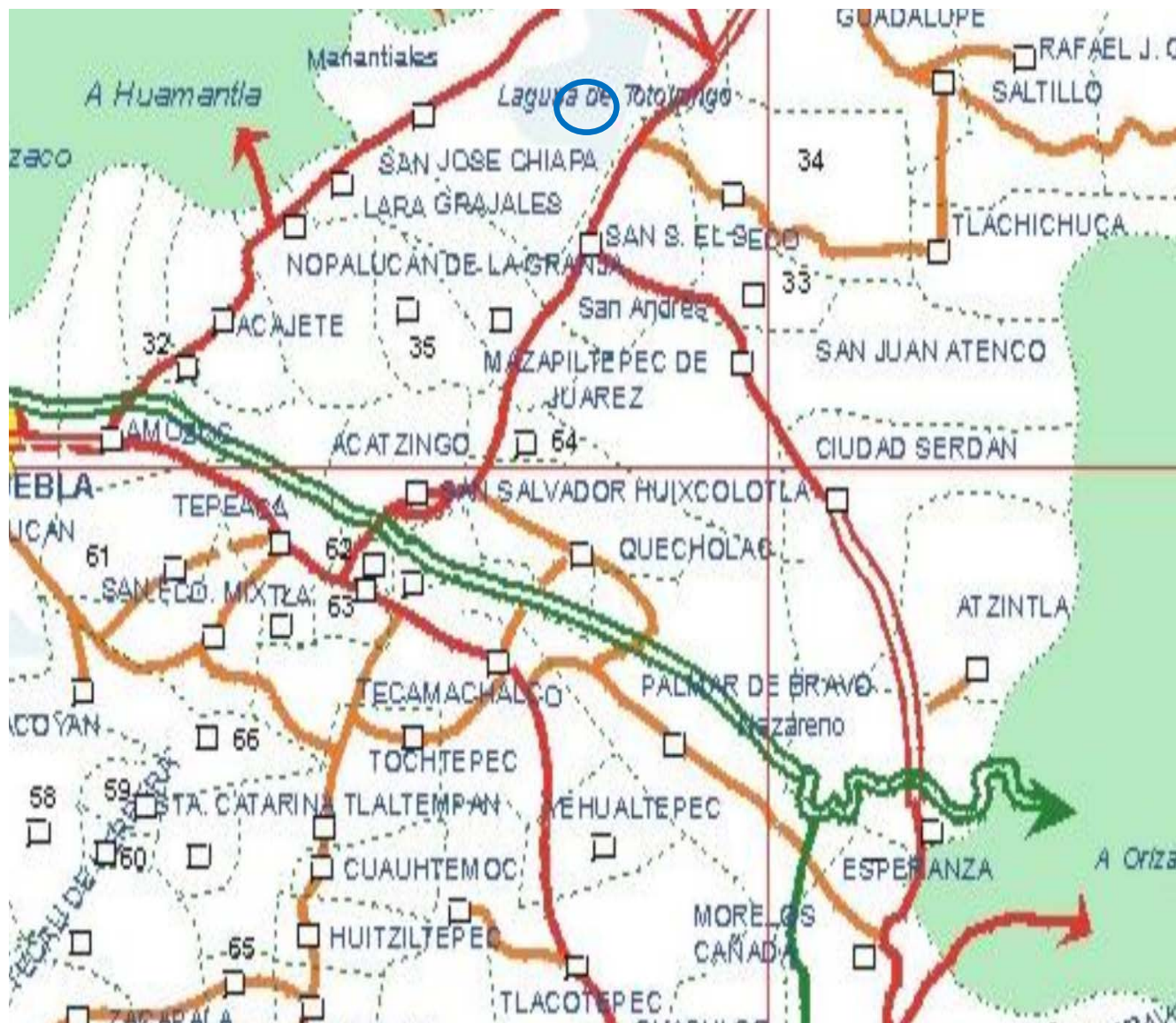


FIG. 1 SE MUESTRA LA LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO,  
PERTENECIENTE AL ESTADO DE PUEBLA

**RUTA DE ACCESO AL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO**





# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

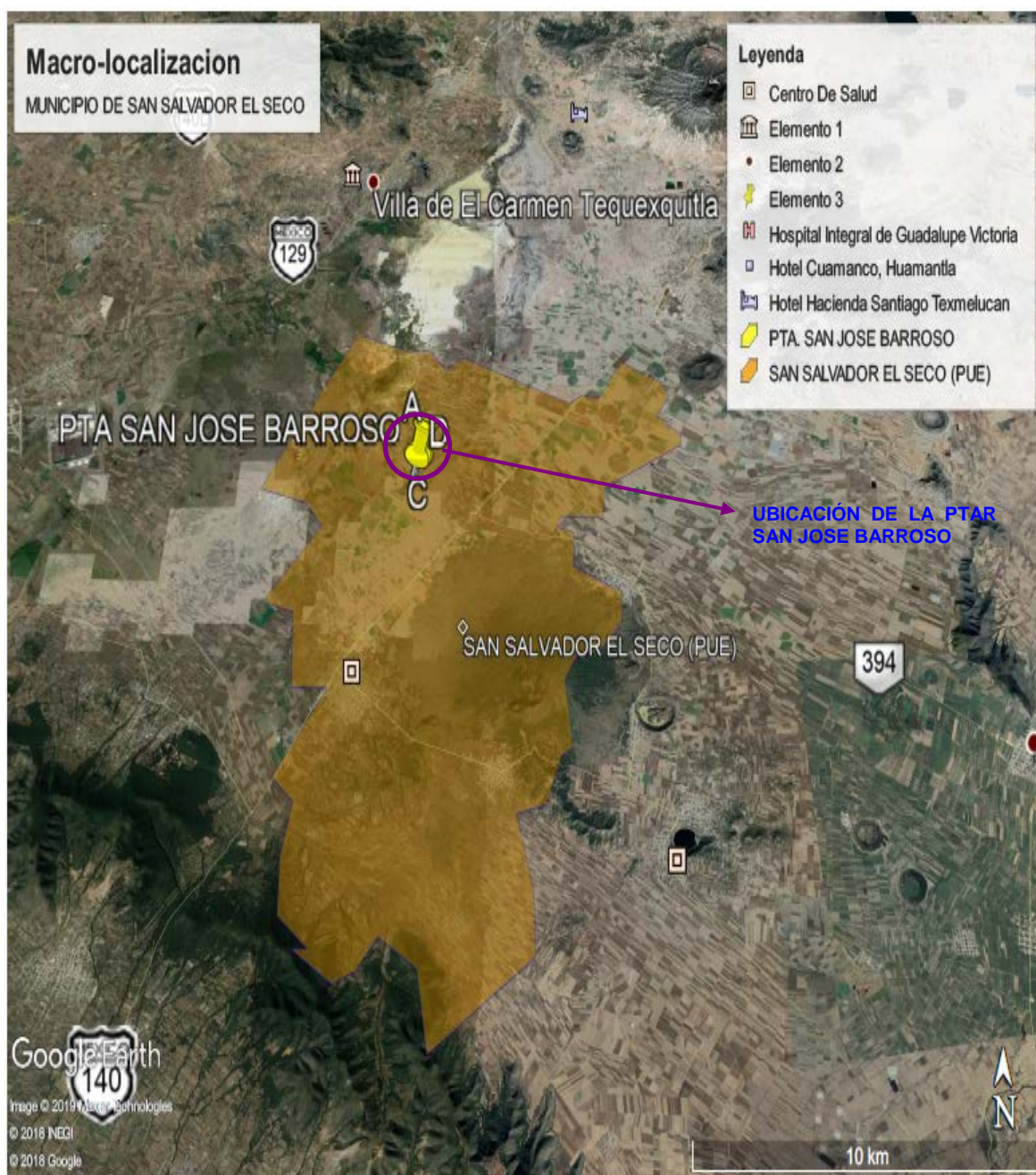


FIG. 2 SE MUESTRA LA LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO, PERTENECIENTE AL ESTADO DE PUEBLA



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**



**FIGURA 3.-MICRO LOCALIZACION DE LA PTAR EN LA REGION  
DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO PUEBLA**





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

**COORDENADAS DEL PROYECTO**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
D	A	S 33°12'39.00" E	220.670	A	2,123,409.8145	644,435.0525
A	B	S 33°12'39.00" E	49.010	B	2,123,567.4418	644,596.5014
B	C	S 34°19'56.00" E	227.050	C	2,123,527.2362	644,629.6217
C	D	S 34°19'56.00" E	58.930	D	2,123,363.4232	644,467.8742
SUPERFICIE = 11, 944.070 m <sup>2</sup>						

**Datum es WGS 84, Zona 14**

**COORDENADAS DEL RESEPTOR EXISTENTE**

CUADRO DE CONSTRUCCION EMISOR EXISTENTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				P1	2,123,359.9596	644,469.0293
P1	P2	S 33°12'39.00" E	63.065	P2	2,123,307.1956	644,503.5714
P2	P3	S 34°19'56.00" E	64.041	P3	2,123,254.3117	644,539.6899
LONGITUD = 127.106 m						

**TABLA (1).-EN LA SIGUIENTE TABLA SE MUESTRAN LAS COORDENADAS UTM DEL PROYECTO**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

**TABLA (2).-CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO**

DATOS DE PROYECTO		
POBLACIÓN ACTUAL (2010)	534	Hab.
POBLACIÓN DE PROYECTO (2036)	743	Hab.
DOTACIÓN	100	l/Hab/día
COEFICIENTE DE APORTACIÓN	75	%
APORTACIÓN	75	l/Hab/día
GASTO MINIMO	0.32	lps
GASTO MEDIO	0.64	lps
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	2.45	lps
GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO	6.41	lps
COEFICIENTE HARMON	3.80	lps

***1.1.3. Duración del Proyecto***

De acuerdo al cronograma que se observa en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para las etapas de preparación, construcción y operación se solicitan 6 meses y 3 años para todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos.

Se estima una vida útil de 25 años, tomando en consideración la aplicación de todos los programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los tiempos previamente establecidos.

***1.1.4. Duración Total***

Para la ejecución del proyecto, se contemplan como máximo 6 meses para su ejecución, sin embargo, se considera que el inicio dependerá de la designación del presupuesto y de las autorizaciones necesarias antes de ejecutarse el proyecto y en tal caso se propone 3 años como máximo para el culmino del proyecto en su etapa de construcción, mientras que la operación del mismo no tiene término ya que al darle el mantenimiento adecuado a la planta de tratamiento de aguas residuales podría servir por tiempo indefinido.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

***1.1.5. Presentación de la documentación legal***

En su momento se le solicitará a la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**, las correspondientes autorizaciones pertinentes

En los anexos se incluye la documentación legal requerida de la liberación del predio de la parcela 973 Z 1 PI/3



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

**1.2 Datos Generales del Promovente**

**I.2.1 Nombre o razón social**

H. AYUNTAMIENTO DE EL SALVADOR EL SECO, PUE.

**I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**  
MSS930215BJ6



**I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

[REDACTED]

**I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

**Anexo No. 1**  
Datos del Promovente





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

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

***I.3.1. Nombre o Razón Social***

CORPORATIVO DE OBRA CIVIL Y AMBIENTAL



***I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes***

BAPG 72 01 03 DL4

***I.3.3. Nombre del Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental***

[REDACTED]

***I.3.4. RFC del Responsable de la elaboración del Estudio***

[REDACTED]

***I.3.5. CURP del Responsable de la elaboración del Estudio***

[REDACTED]

***I.3.6. Cédula profesional del Responsable de la elaboración del Estudio***

[REDACTED]

***I.3.3.1. Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental***

[REDACTED]

***I.3.3.2. RFC del Responsable de la elaboración del Estudio***

[REDACTED]



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

***I.3.3.3. CURP del Responsable de la elaboración del Estudio***

[REDACTED]

***I.3.3.4. Cédula profesional del Responsable de la elaboración del Estudio***

[REDACTED]

**Anexo 2**

Datos del Responsable Técnico

***I.3.5. Dirección del responsable del Estudio***

Calle y número:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **II.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO**

El Estado de Puebla cuenta con algunas comunidades de tamaño medio con poblaciones relativamente pequeñas y que por el origen de sus aguas residuales estas bien pueden ser tratadas por medios biológicos, este es el caso de la localidad de San Jose Barroso, cuya población según las publicaciones del CONAPO es de 534 habitantes censo 2010, generando un gasto aproximadamente de 2.45 lps.

La cobertura de agua potable de acuerdo con el censo del 2012 es aproximadamente 68% y la de drenaje sanitario es del 75%

La localidad de San Jose Barroso cuenta actualmente con 1 descarga y requiere de un emisor de aproximadamente 290 m de longitud para conducir las aguas residuales hasta el punto donde se ubicara la planta de tratamiento.

El presente proyecto corresponde a la CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO, EN EL ESTADO DE PUEBLA.

De acuerdo con el diseño del proyecto, el sistema de conducción de aguas sanitarias tendrá las siguientes características de funcionamiento:



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA

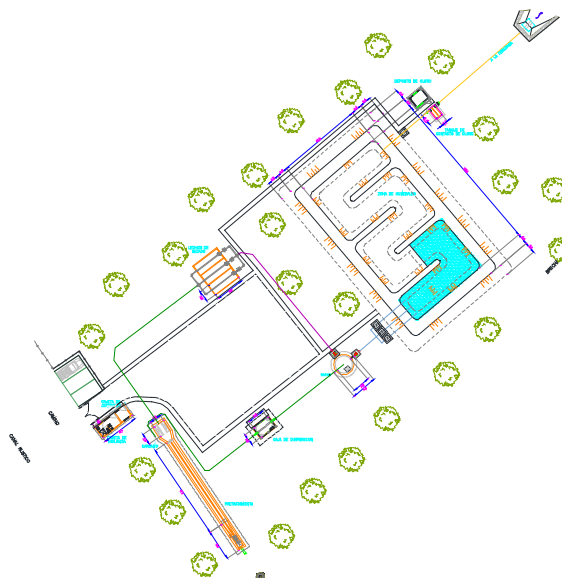


## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Tabla II. Datos de diseño

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO	
Población Actual (2011)	534 Habs.
Dotación:	100 L/H/D
Aportación (80% de la dotacion	75 L/H/D
Q NAF	0.000 S/KM.
Coeficiente de Rugosidad de Munig	0.009 adlc
Gasto medio diario	0.32 LPS
Gasto máximo instantáneo	2.45 LPS
Gasto mínimo	0.32 LPS
Gasto Máximo extraordinario	6.41 LPS
Coeficiente de Harmon	3.80 adlc
Velocidad minima	0.31 m/s
Velocidad máxima	5.00 m/s
Tipo de Terreno	T-II y T-III
Longitud del Proyecto de conexión	290.00 m
Sitio del vertido	Terrenos de cultivos

Plano de localidad de San Jose Barroso y ubicación del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales en la cabecera municipal de EL Seco en el Estado de Puebla





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### **II.1.1. Naturaleza del proyecto**

En la elaboración del Proyecto para la Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la localidad de San Jose Barroso, se considera de suma importancia determinar las condiciones actuales, potencialidades y deficiencias de los sistemas de agua potable y alcantarillado, lo anterior debido a que sus condiciones de operación influyen de manera directa en la definición del proceso más adecuado de tratamiento de las aguas residuales.

Otro aspecto a considerar, es la ubicación del predio elegido para la construcción de la planta de tratamiento, esto con relación a la localización de los sitios de vertido con que cuenta el sistema de alcantarillado sanitario, así como el trazo de los colectores y emisores hasta dicho lugar.

Es importante tomar en consideración los aspectos topográficos de la zona, esto con el objetivo de localizar el trazo más conveniente del emisor de aguas residuales hasta la zona de tratamiento, así como el emisor de aguas tratadas hasta el sitio de su vertido final.

#### **RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

##### **Recopilación de la información en el área de estudio**

Se procedió a realizar esta actividad solicitando información en las instancias estatales, mismas que carecen de documentación relacionada con los sistemas de agua potable y alcantarillado. Así mismo, en la instancia federal (INEGI) se procedió a recopilar la información relacionada con los aspectos físicos, geográficos y sociales que permitan tener un panorama general de las condiciones socioeconómicas de la localidad en estudio.

En el ámbito local, se solicitó la información existente de los servicios de agua potable y alcantarillado en la Dirección de Obras Públicas de la Administración Municipal, desafortunadamente nos fue informado que dicha instancia carece de estos elementos debido a que con los diferentes cambios de gobierno la documentación se ha extraviado, sin embargo con el apoyo del personal se realizaron diversos recorridos en la localidad para determinar en forma conjunta los aspectos siguientes:

Límites de la mancha urbana de la localidad

Infraestructura del servicio de agua potable

- Fuentes de abastecimiento
- Equipos electromecánicos
- Líneas de conducción
- Tanques de regularización
- Red de distribución
- Cobertura
- Administración del servicio

Infraestructura existente del sistema de alcantarillado sanitario

- Red de atarjeas
- Colectores y Emisores



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

Sitio de vertido actual de las descargas de aguas residuales  
Sitio de vertido actual de las descargas industriales

- Servicios públicos
- Disponibilidad del predio para la construcción de la planta de tratamiento
- Desarrollo de la mancha urbana
- Tipo de industrias existentes en el ámbito de la localidad

Por todas las razones anteriormente expuestas, el Gobierno del estado de Puebla y. Ayuntamiento de San Salvador EL SECO , como parte de sus actividades de Planeación, motivado por el crecimiento de la cabecera municipal y su desarrollo urbano, y como una acción complementaria a las obras que se llevan a cabo, el H. Ayuntamiento del Municipio de San Salvador El seco, tiene contemplado la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales para localidad de San Jose Barroso

#### **II.1.2. Selección del Sitio**

Para la realización de esta actividad, se solicitó el apoyo del personal de la Dirección de Obras Públicas del Ayuntamiento, se realizaron recorridos conjuntos para establecer la zona de influencia del Proyecto de Saneamiento de las Aguas Residuales.

Al respecto, se pudo constatar que la actual Administración cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal pero no regula el crecimiento de la mancha urbana, mismo que permita dotar de servicios básicos a los nuevos núcleos de población.

Cabe hacer mención, que durante muchos años esta localidad ha presentado un crecimiento muy bajo en relación al número de viviendas, ya que de acuerdo a los datos reportados por en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, en los últimos 20 años este se ha incrementado en 641 viviendas en todo el territorio municipal, lo que nos arroja un promedio de 30 nuevas viviendas por año.

De igual forma, en relación a la industria no se tiene contemplado el crecimiento de este rubro en un corto y mediano plazo. En lo que se refiere a la actividad agrícola, también se carece de un plan de desarrollo de este sector. Por el contrario, con el paso de los años, el crecimiento de la mancha urbana ha ido ocupando paulatinamente parte de los terrenos que rodean a la localidad y que anteriormente eran utilizados para esta actividad.

Por lo anterior, se puede establecer que la zona de influencia del Proyecto para la Construcción de la Planta de Tratamiento de las Aguas Residuales de la localidad de San Jose Barroso, queda delimitada de la forma siguiente:



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Noreste:	Terrenos de labor (parcela con titulo 949)
Sureste :	con brecha
Suroeste:	con camino de terracería
noroeste:	Terrenos de labor (parcela con titulo 942)



**FIGURA 5.-MICRO LOCALIZACION DE LA PTAR SAN JOSE BARROSO**





## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

#### **Extensión**

La información reportada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, indica que el Municipio de San Salvador El seco cuenta con una superficie de 220.961 kilómetros cuadrados, esto representa el 0.34 por ciento del total del territorio estatal el cual asciende a 34,306 kilómetros cuadrados, cuenta con un total de 10 localidades y un total de 27,622 habitantes.

La mancha urbana de la localidad de San Jose Barroso ocupa una extensión en la parte central del municipio y tiene las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud Norte 19°11'27.74"  
Longitud Oeste 97°37'21.49"

La altura promedio sobre el nivel del mar es del orden de 2,397 m

La elección del sitio más adecuado para la construcción de la planta de tratamiento está en función de los aspectos siguientes:

- Disponibilidad de predios

La infraestructura que integra el proceso de tratamiento de las aguas residuales requiere de una superficie de terreno cuyo tamaño está en función de los parámetros siguientes:

- Tipo de contaminantes presentes en las aguas residuales desechadas.
- Número de habitantes en la localidad.
- Crecimiento poblacional en los últimos 20 años.

Otro aspecto que es fundamental en la determinación del predio a utilizar, es que su ubicación debe corresponder a la zona más baja de la localidad para permitir que el agua que se recolecta por el sistema de alcantarillado sanitario pueda ser encausada totalmente por gravedad sin utilizar ningún equipo de bombeo que pudiera encarecer el proceso de tratamiento y/o dificultar su operación.

El saneamiento de las aguas residuales ha enfrentado siempre el problema de indisponibilidad de terrenos apropiados para tal propósito; en muchos casos la construcción de la infraestructura de las plantas de tratamiento ha tenido que ser cancelada por la falta de estos espacios, aunado a lo anterior en ocasiones, derivado de la zona en que se ubican las localidades es necesaria la construcción de dos o más plantas de tratamiento.

- Topografía de la zona

La topografía de la zona en que se ubica la localidad en la que se propone la construcción de una planta de tratamiento es de vital importancia, una topografía adversa es aquella que nos dificulta





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

impide conducir toda

- Proceso de tratamiento
- Vientos dominantes
- Geometría del predio
- Estudio de Mecánica de Suelos

Con el propósito de conocer las características del subsuelo en los sitios donde se propone construir las plantas de tratamiento se realizó un Estudio de Mecánica de Suelos, esta actividad consistió en efectuar dos pruebas de penetración estándar y tres pozos a cielo abierto para la toma de muestras inalteradas que fueron llevadas al laboratorio para efectuar las pruebas correspondientes, con los resultados obtenidos se determinaron las principales características del subsuelo existente en ambos predios, así como las recomendaciones más importantes para la cimentación de las estructuras que integrarán los procesos de tratamiento de las aguas residuales

Así también para la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se llevaron a cabo dos visitas de campo, con el fin de conocer el medio socioeconómico, físico, biótico u otras características especiales que impidieran la ejecución del proyecto, y de esta manera, presentar a los evaluadores los criterios que aprueban o desaprueban la ejecución del mismo.

No se considera otro sitio alternativo para el desarrollo de la obra hidráulica, ya que la elección del sitio según el estudio geotécnico y topográfico, es el más adecuado y estratégico para la ejecución del proyecto. Además de que las necesidades de las comunidades han permitido lograr un proyecto a través del tiempo, de tal manera que les permitiera realizar normalmente sus actividades mercantiles, de comunicación, entre otras, etc.

Durante el presente proyecto se efectuaron en campo estudios (Geotecnia, Flora y Fauna), estos dos últimos para analizar y determinar las áreas de mayor importancia para su preservación durante la implementación del proyecto, además de realizar consultas técnicas utilizando material bibliográfico correspondiente a cada tema.

#### **Consulta Técnica**

- **Geología y Geomorfología:** Estos datos se obtuvieron por medio de la carta geológica, correspondiente a la carta estatal a escala 1:1, 000,000. Además de haber realizado dos visitas al sitio de interés, para poder verificar algunas referencias de las cartas con datos visuales, como lo son la morfología y topografía que presenta la zona, entre otros.
- **Geohidrología:** Los datos geohidrológicos se obtuvieron principalmente por dos salidas de campo realizadas a la zona de interés y por medio de las cartas estatales hidrológicas de aguas superficiales y de aguas subterráneas.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

- 
- **Hidrología:** Los datos hidrológicos como la pureza del agua, salinidad, dureza, pH, cantidad de solutos disueltos, temperatura media se obtuvieron de la carta hidrológica de aguas superficiales a escala 1:1 000 000.
  
  - **Vegetación:** El tipo de vegetación y uso actual del suelo se obtuvieron de la carta estatal de este tema, a escala 1:1 000 000 y del libro de Rzedowski, 1986. Además de que se corroboraron los datos realizando dos visitas de campo, al sitio de interés.
  
  - **Edafología:** Para la clasificación del suelo se uso una guía de suelos mundiales, avalada por la FAO-UNESCO 1970 y modificada por DGG (Dirección General de Geografía), además que durante el estudio de geotecnia se obtuvieron muestras del suelo para analizar sus propiedades, como lo son: Humedad optima, Composición granulométrica, Limites de consistencia líquido y plástico, Peso volumétrico del lugar, Peso volumétrico seco suelto, Por ciento de compactación del lugar, Valor relativo de soporte con pruebas de Porter estándar, Contenidos de agua de cada estrato.
  
  - **Socioeconomía:** Los datos socioeconómicos del Municipio de San Salvador El seco se obtuvieron de la Enciclopedia de los Municipios de México Puebla. © 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal Gobierno del Estado de Puebla.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

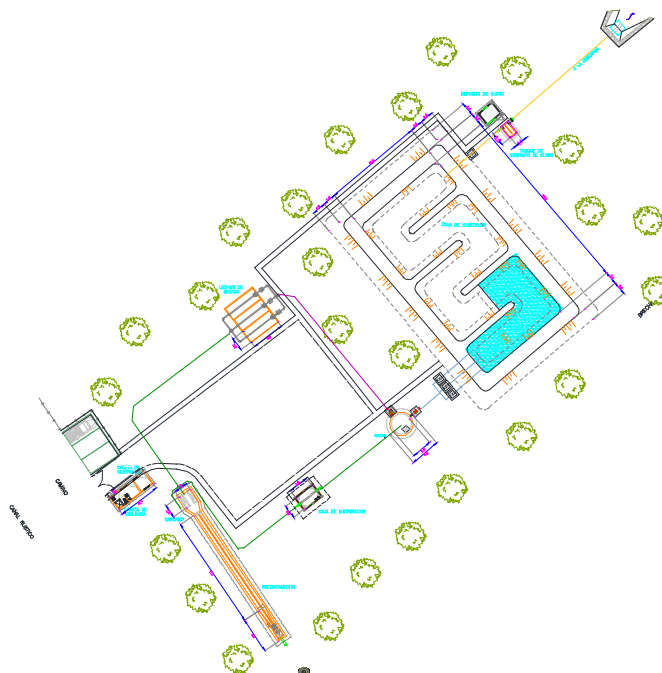
#### *II.1.3. Ubicación Física del Proyecto*

El presente proyecto que se pretende realizar y que se beneficiaran la comunidad de San Jose Barroso y sus colonias las cuales se encuentra en el Municipio de San Salvador El seco el cuál se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 04' 00" y 19° 15' 36" de latitud norte, y los meridianos 97° 32' 54" y 97° 42' 54" de longitud occidental.

Colinda al norte con Oriental, al sur con Felipe Angeles, al este con San Nicolás Buenos Aires, Aljojuca y San Juan Atenco, al oeste con San José Chiapa, Mazapiltepec de Juárez, y Soltepec.

La mancha urbana de la localidad de San Jose Barroso ocupa una extensión en la parte central del municipio y tiene las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud Norte 19°11'27.74"  
Longitud Oeste 97°37'21.49"



**SUPERFICIE DEL PREDIO : 11,944.070 M2**  
**PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO**  
**DE AGUAS RESIDUALES PARA SAN JOSE BARROSO**



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### II.1.4. Inversión Requerida

Para llevar a cabo el proyecto de construcción de la PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, en el Municipio de San Salvador El seco, tendrá una inversión de **\$6,563,854.16** mismos que serán empleados en la preparación del sitio, construcción de la obra civil y equipamiento de la PTAR, cantidad que será suministrada por el Ejecutivo Federal a través del CEAS PUEBLA y el H. AYUNTAMIENTO DE EL SECO .



### SAN SALVADOR EL SECO

#### RESUMEN DE PRESUPUESTO

OBRA: CONSTRUCCION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSÉ BARROSO,  
MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO, PUEBLA

MUNICIPIO: SAN SALVADOR EL SECO ,PUEBLA  
LOCALIDAD: SAN JOSE BARROSO

PARTIDA DE OBRA	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1	PRETRATAMIENTO	\$ 908,950.24
2	CÁRCAMO DE REBOMBEO	\$ 737,389.36
3	CAJA DE DISTRIBUCIÓN	\$ 255,240.17
4	SISTEMA RAFA	\$ 228,342.19
5	HUMEDALES	\$ 364,519.32
6	LECHO DE SECADOS	\$ 166,880.80
7	TANQUE DE CONTACTO CLORO	\$ 59,251.26
8	CASETA DE VIGILANCIA	\$ 237,439.09
9	SUBESTACIÓN ELECTRICA	\$ 447,575.26
10	GENERADOR EOLICO	\$ 1,352,137.56
11	OBRA EXTERIOR	\$ 900,769.71

COSTO DIRECTO \$ 5,658,494.97

SUBTOTAL \$ 5,658,494.97

SUBTOTAL \$ 5,658,494.97

IVA 16.00% \$ 905,359.19

TOTAL \$ 6,563,854.16

ING. RODOLFO GARCIA ANZUETO  
RESPONSABLE

TABLA (2).-EN LA SIGUIENTE TABLA SE MUESTRAN LOS COSTOS DEL PROYECTO



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### **II.1.5. Dimensiones del Proyecto**

Durante la elaboración de la presente información, se determino la superficie total del predio involucrado en el muestreo y la total a afectar, así como la superficie para obras permanentes del presente Estudio de Impacto Ambiental.

##### **a) Dimensiones del predio en estudio para la planta**

$$\begin{aligned}\text{Área del predio} &= (\text{longitud del predio}) \times (\text{ancho de predio}) \\ \text{Área del predio} &= (220.67.30\text{m y } 227.05 \text{ m}) \times (58.93 \text{ m y } 49.01 \text{ m}) \\ \text{Área del predio} &= 11,944.070 \text{ m}^2 = 1.19 \text{ Ha}\end{aligned}$$

En este apartado se realiza una breve descripción de las dimensiones de los principales elementos que forman el proyecto.

A continuación se presenta las dimensiones de la Red de Drenaje:

Para la elaboración del proyecto se tomo en cuenta la infraestructura de agua potable y alcantarillado existente, así como la ubicación del predio disponible para la construcción de la planta de tratamiento, así entonces lo recopilado, el análisis y la actualización de la información existente nos arrojan estos resultados:

Para el emisor (línea de conducción de agua residual) se contempla la utilización de un vertedero 290 ML donde se transportara las aguas residuales.

- Área de pretratamiento
- Reactor anaeróbico de flujo Ascendente
- Lecho de secado de lodos
- Laguna Facultativa
- Tanque de contacto de cloro
- Efluente o vertedero a la barranca Chávez

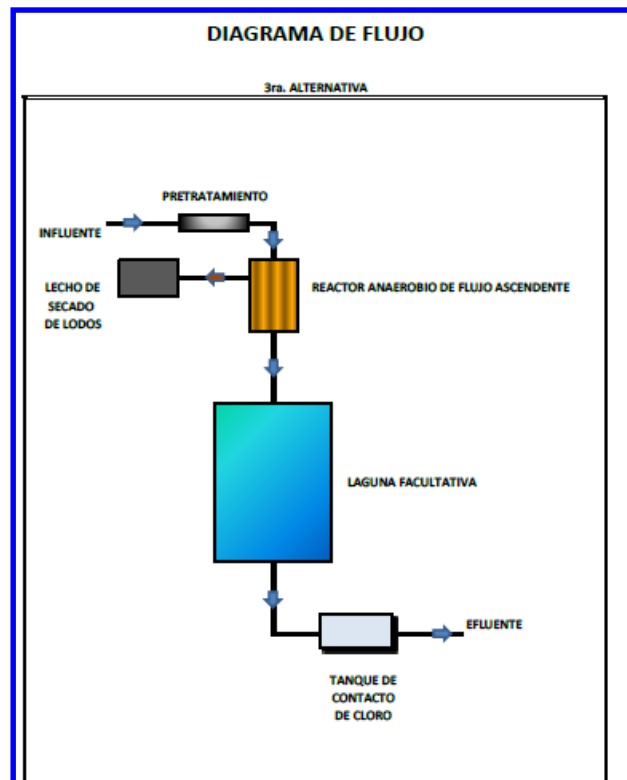
Imagen Vista del diagrama de flujo de la planta de tratamiento de aguas residuales para la localidad de San Jose Chiapas.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA



Durante la elaboración de la presente información, se determinó la superficie total del predio involucrado en el muestreo y la total a afectar en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

**a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>)**

El área donde se pretende desarrollar el presente proyecto tiene una superficie total de 11, 944.070 m<sup>2</sup>, ubicadas en un terreno de parcela donde solo es terreno de siembra, y una vialidad rústicas de tierra de uso rural.

**b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup> y %) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, bosque, etc.).**

Tomando en cuenta el uso de suelo en la zona y las obras proyectadas, el proyecto no afectará vegetación primaria, debido a que la zona ha sido modificada por la apertura de los asentamientos Humanos, la actividad agrícola.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### ***II.1.6. Uso Actual del Suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias***

El predio donde se proyecta desplantar la futura planta de tratamiento de aguas residuales, se ubica en la zona suburbana, perteneciente al municipio de San Salvador el seco en el estado de Puebla; predio puntual localizado aproximadamente en las coordenadas 97°37'21.49" de longitud oeste y 19°11'27.74" de latitud norte, abarcando una superficie de aproximadamente 11,944.070 m<sup>2</sup> y una altura sobre el nivel medio del mar de 2,390.00 m; situada dentro de las regiones morfológicas, convencionalmente la parte sur pertenece a los Llanos de San Andrés, y la parte centro y norte, a los Llanos de San Juan, región que se caracteriza como una enorme masa de rocas, brechas y cenizas volcánicas de todos los tipos, zonas lacustres y aluviales acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos iniciados a mediados del Terciario y Cuaternario (hace unos 35 millones de años) y continuados hasta el presente

La topografía del terreno natural superficial actual es sensiblemente plana e irregular por la presencia de surcos por sembradíos de maíz, cubierta totalmente por vegetación corta, algunos árboles aislados, líneas de corriente eléctrica, construcciones ligeras muy aisladas dentro de la comunidad, con algunas terracerías o caminos vecinales planos pero aún sin pavimentar, mismas que darán el acceso a la futura planta de tratamiento de aguas residuales.

Las diferentes actividades que se llevan a cabo en el sitio bajo estudio (100%) y sus colindancias son las siguientes, razón por lo que considero únicamente muestrear del predio.

#### **1).- AGRÍCOLA**

Una de las actividades antropogénicas principales que se localizaron en las colindancias del área de estudio son terrenos que ostentan agricultura de temporal, estas actividades se han originado de tiempo atrás, el cual se requiere eliminar en su totalidad a orillas del sistema de abastecimiento proyectado, puesto que en su gran mayoría, el principal cultivo presente en el área de estudio es el maíz (*Zea mays*), planta domesticada desde el tiempo prehispánico cultivada en casi todos los climas y tipos de vegetación en nuestro país y en este sitio no es la excepción.



**Uso Agrícola**







**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

La zona donde se pretende establecer el presente proyecto queda incluida dentro del valle agrícola perteneciente al municipio de San Salvador El seco.

Las zonas forestales se encuentran restringidas en las partes más altas de los cerros colindantes con el proyecto, formando islas florísticas en las partes más altas de las crestas de los cerros y lomas rodeadas de terrenos agropecuarios que funcionan como barreras antropogénicas para la fauna local, ya que estos terrenos permanecen desprovistos de vegetación y son más vulnerables desplazarse por estos sitios.

Lo que implica que la frontera agrícola va ganando terreno y diezmando las comunidades vegetales autóctonas.

Estas características ambientales que se presentan en la actualidad en el área bajo estudio son propicias para llevar a cabo actividades de desarrollo a las comunidades circundantes, y no causara efecto alguno en la ejecución de este proyecto.

***II.7.1. Urbanización del Área y descripción de servicios requeridos***

La zona donde se efectuará el proyecto de construcción de la planta de tratamiento, es una zona suburbana enclavada en la parte centro oeste del estado de Puebla,

Dado que el proyecto se desarrollará en un centro de población, todas las actividades colindantes son de tipo suburbano donde predominan los usos habitacionales, comerciales y de servicios cuenta con electricidad, sin embargo en el proyecto la energía eléctrica se obtendrá de dos fuentes de suministro de las cuales se construirá una acometida y se conectara a la red existente de CFE y como sistema de respaldo podrá contarse con generadores de diésel, la zona cuenta con telefonía, cuenta con una empresa de recolección de residuos para el proyecto el manejo y control de residuos sólidos se contara con recipientes de contención y área de almacenamiento, para su posterior disposición final, la localidad cuenta con agua potable sin embargo el suministro del agua requerida en las diferentes etapas del proyecto será suministrada en pipas de 10,000 litros extraídas en pozos autorizados, la localidad cuenta con drenaje. y en la zona no cuenta con planta de tratamiento para las aguas residuales.

Las estaciones de servicios de combustibles se encuentran en el Carretera Federal Puebla-Jalapa, y serán transportadas directamente de los vehículos en uso, sin embargo en caso de ser necesario transportar combustible a la obra se harán en tampos de 200 litros.

La Energia eléctrica se ocupara para las señalización y será suministrada por CFE.





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

## II. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto de CONSTRUCCION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSÉ BARROSO, consiste en:

- 1.- PRETRATAMIENTO. Para canalizar las aguas generadas como extraordinarias, derivada de los gastos máximos por captaciones pluviales o fenómenos que generen mayor gasto al de diseño, se diseña la caja de demasías, la cual recibirá los excedentes en el influente, conduciéndolas directamente al punto de descarga.
- 2.- REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (RAFA). La innovación técnica de este tipo de reactores reside en un dispositivo situado en la parte superior del reactor (separador de tres fases- GSS) que permite separar internamente la biomasa, el efluente tratado y el biogás.
- 3.- HUMEDALES. Estas lagunas reciben las aguas sedimentadas de la etapa primaria, poseen una zona aerobia y una zona anaerobia, situadas respectivamente en superficie y fondo.
- 4.- TANQUE DE CONTACTO DE CLORO. La cloración es un proceso muy usado en el tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas.
- 5.- LECHOS DE SECADO. Los lechos de secado son el método de deshidratación de lodo más empleado.

La planta de tratamiento sirve para el desalojo de las aguas negras que produce una población, incluyendo a la industria y el comercio.

Está constituido por una serie de tuberías por las que circulan las aguas negras. El ingreso del caudal al sistema es paulatino acumulándose a lo largo de la tubería, dando lugar a incrementos en los diámetros de la red, no permitiéndose la reducción de los mismos.

El sistema de drenaje sanitario está integrado por:

- Albañales
- Atarjeas
- Colectores
- Interceptores
- Emisores
- Plantas de tratamiento
- Estaciones de bombeo
- Descarga final o cuerpo receptor
- Estructuras complementarias (pozos de visita, registros, cajas)

Las aguas residuales están constituidas por las aguas del abastecimiento después de haber pasado por diversas actividades de la población. Estos desechos líquidos se componen fundamentalmente de agua, sólidos orgánicos disueltos y en suspensión.

La Norma Oficial Mexicana **NOM-002-SEMARNAT-2006**, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

El sistema de drenaje sanitario debe de ser: auto limpiante, autoventilante e hidráulicamente



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

hermético.

Para el caso de esta comunidad el proyecto debe de considerar el total de los servicios y el total de la población que se establecerá en cada desarrollo en estudio, aunque el mismo se lleve por etapas.

En el caso de esta población el drenaje sanitario es superficial esto es por calles y arroyos existente que desembocan ha las diferentes cuencas que se desarrollan en la zona sin embargo para la planta de tratamiento se han tomado las siguientes definiciones:

Albañal.- El albañal o descarga domiciliaria, es la tubería que conecta la salida sanitaria de una edificación al sistema de drenaje en la atarjea

Atarjea.- Es la tubería que recibe las descargas sanitarias de los albañales y los conduce hasta los colectores o emisores

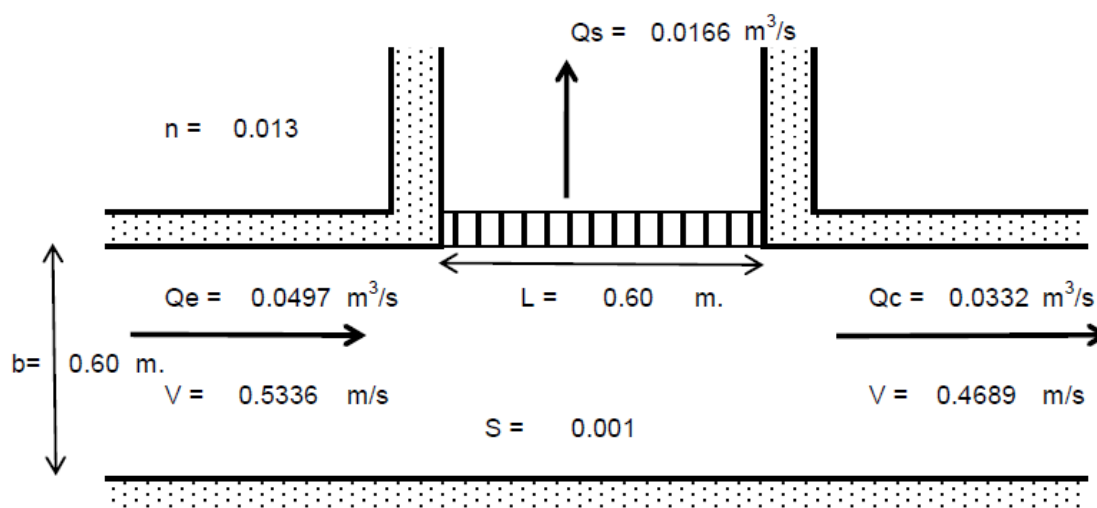
Colector.- Es la tubería que recibe las aguas de las atarjeas, para conducir las hacia un interceptor, un emisor o la planta de tratamiento

Interceptor.- Es la tubería que recibe el agua residual exclusivamente de los colectores o interceptores y termina en un emisor o en la planta de tratamiento

Emisor.- Es el conducto que recibe las aguas de un colector, o de un interceptor. No recibe ninguna aportación adicional en su recorrido y su función es conducir el agua negra hacia la planta de tratamiento y de esta hacia el cuerpo receptor

#### CRITERIO DE CÁLCULO SIMPLIFICADO DEL SISTEMA

##### Esquema de la planta del vertedero lateral con los datos de diseño



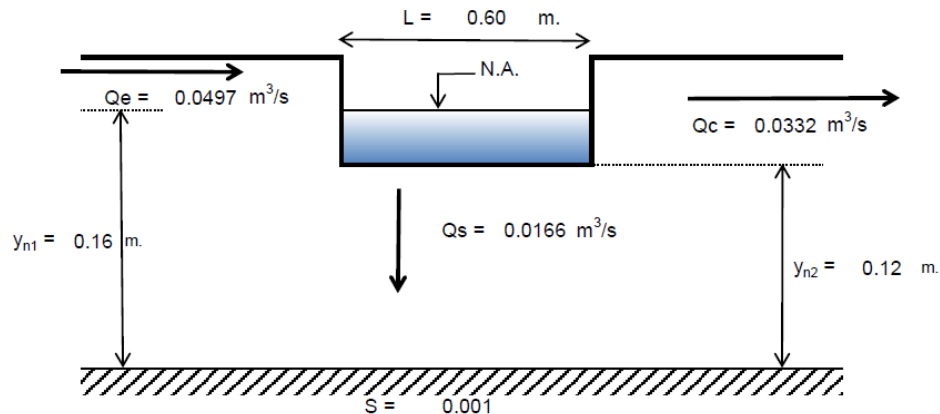


## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Esquema del vertedero lateral con las condiciones finales de funcionamiento



#### REJILLAS PARA CRIBADO

Los dispositivos para el cribado se emplean para remover el material grueso, generalmente flotante, contenido en aguas residuales crudas, que puede obstruir o dañar bombas, tuberías y equipos de las plantas de tratamiento o interferir con la buena operación de los procesos de tratamiento. El cribado puede ser manual o mecánico, en este caso se propone con operación manual.

#### DATOS:

Q diseño (Q<sub>máx.</sub>) = 33.15 l.p.s.

Q = 0.03315 m³/seg.

Vel. = 0.47 m/seg

#### REJILLA GRUESA

1) Cálculo del área transversal.

$$\text{Area} = Q/V = 0.07069 \text{ m}^2$$

Fijando el ancho del canal (b) = 0.60 m

$$A = b \cdot t$$

$$t = A / b = 0.12 \text{ m.}$$

2) Diseño de rejillas.



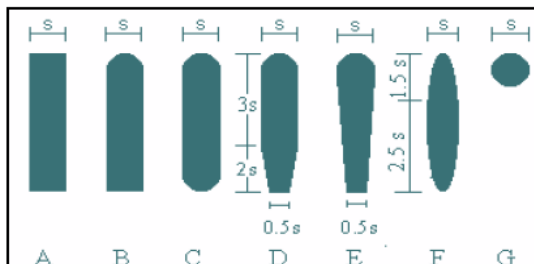
# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

	mm	m
Espesor de la barra $W =$	6.35	0.00635
Separación de la barra $b =$	25	0.025
Ancho de la barra $=$	25.4	0.0254
Factor de forma $\beta =$	1.67	
Angulo de inclinación $=$	45	°

Diferentes formas de barras para rejillas



Coeficiente de pérdida para rejillas ( $\beta$ )						
A	B	C	D	E	F	G
2.42	1.83	1.67	1.035	0.92	0.76	1.79

$n$  = número de espacios

$n - 1$  = número de barras

$$b = n(b) + n-1 (w)$$

$$n = 19.34 = 19 \text{ espacios}$$

$$n - 1 = 18 \text{ barras.}$$

### 3) Cálculo de la velocidad entre rejillas:

El área efectiva es:

$$A = 0.057 \text{ m}^2.$$

Cálculo de la velocidad

$$Vel = 0.58 \text{ m/s.}$$



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Se encuentra dentro del rango  
permisible

### 4) Cálculo de las pérdidas

$$\begin{aligned} hf &= \beta(w/b)^{4/3} hv \sin \theta \\ hf &= 0.00464 \times \text{Seno } 45^\circ \\ hf &= 0.00328 \text{ m} \quad \text{Permisible} \end{aligned}$$

Cuando la rejilla se encuentra sucia ó con obstáculo:

$$hf = ((2V^2 - v^2)/(2 \cdot g))^{1/0.70}$$

Donde:

hf = Pérdida de carga en m.

V =

Velocidad a través de las barras en m/seg.

v =

Velocidad antes de la rejilla, afectada por el  
coeficiente = 0.5

g =

Aceleración de la gravedad 9.81 m/seg<sup>2</sup>

hf =

0.0453 m. Permisible

### REJILLA FINA.

Para el cálculo de la rejilla se utiliza el procedimiento anterior, solo considerando los siguientes datos:

1) El ancho de canal analizado es: 0.60 m.

2) Diseño de rejillas.

	mm	m
Espesor de la barra W =	6.35	0.00635
Separación de la barra b =	20	0.02
Ancho de la barra =	25.4	0.0254
Factor de forma $\beta$ =	1.67	
Angulo de inclinación =	45	°

n = número de espacios

n - 1 = número de barras

$$b = n(b) + n-1 (w)$$

$$n = 23.0114 = 23 \text{ espacios}$$

$$n - 1 = 22 \text{ barras.}$$

### 3) Calculo de la velocidad entre rejas:

El área efectiva es: A= 0.053 m<sup>2</sup>

Cálculo de la velocidad

$$\text{Vel} = 0.63 \text{ m/s.}$$





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

**Cálculo de la pendiente aplicando la fórmula de Manning**

$$V = [R^{2/3} S^{1/2}] / n$$

$$V = 0.47 \text{ m/s}$$

$$n = 0.013 \text{ Concreto pulido.}$$

$$R = 0.054 \text{ m}$$

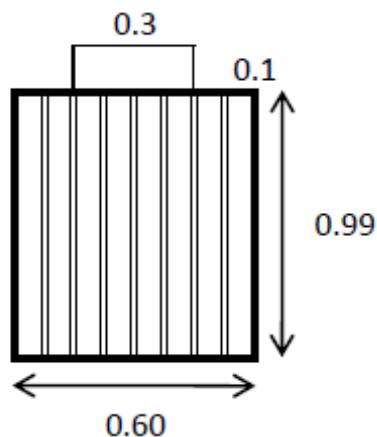
$$S = [(V \cdot n) / R^{2/3}]^2$$

$$S = 0.0018$$

**Esquema de la rejilla**

DATOS REJILLA GRUESA	
h =	0.99 m.
Espacios =	19
Barras =	18

DATOS REJILLA FINA	
h =	0.99 m.
Espacios =	23
Barras =	22





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### Cálculo de la Materia cribada.

La materia cribada deberá ser depositada en el basurero Municipal.

$$\text{Vol / día} = 2864.16 \text{ m}^3/\text{día.}$$

Las rejillas retienen de 0,004 a 0,040m<sup>3</sup>/1000m<sup>3</sup> de agua residual. El promedio es: 0,018m<sup>3</sup>/1000m<sup>3</sup>.

m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup>
1000	-	0.018
2864.16	-	X

$$X = 0.052 \text{ m}^3/\text{día. Basura a retirar.}$$

#### DESARENADOR

El desarenador tiene por objeto se parar del agua residual la arena y las partículas en suspensión, con la finalidad de evitar que se produzcan depósitos en las obras de conducción y en las siguientes etapas del proceso de tratamiento.

El desarenado se refiere normalmente a la remoción de las partículas superior esa 0.2mm. Para el dimensionamiento del desarenador, se aplica el principio de velocidad máxima de flujo y la velocidad de caída de los granos de arena

#### DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DESARENADOR

Se diseñan dos cámaras desarenadoras iguales en paralelo, en forma de canal, las cuales funcionarán alternadamente para facilitar su limpieza.

Datos básicos para el diseño:		
Qmáx :	2.45	lt/seg
Qmed :	0.64	lt/seg
Qmín :	0.32	lt/seg
Velocidad horizontal:	0.63	m/seg
Diámetro de la partícula:	0.20	mm
Velocidad de sedimentación:	2.40	cm/seg
Velocidad de diseño:	0.30	m/seg
Período de limpieza:	28 días	





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (RAFA)

Para dimensionar un reactor anaerobio de flujo ascendente, es necesario determinar el tiempo de retención del agua residual a tratar, el cual estará en función de la eficiencia que se requiera del reactor, misma que va desde el 60 hasta el 85%, esta última en condiciones óptimas de temperatura, humedad, sustrato, etc.

Para el cálculo y dimensionamiento del reactor, se han considerado los siguientes:

#### DATOS:

$Q_{med} = 10.83$  l.p.s. =  $0.01083$  m<sup>3</sup>/seg.  
 $Q_{vol.} = 935.7$  m<sup>3</sup>/día  
Tiempo de detención = 6 horas = 0.25 días  
DBO entrada = 165.05 mg/l  
Eficiencia = 71.42 %  
Altura del reactor = 3 m.  
Vel. de ascensión = 0.5 m/hr. (Límite)  
Peso Específico (Fango) = 1,020 kg/m<sup>3</sup>  
SST entrada = 214.29 mg/l

Se determinó emplear un tiempo de retención de 6 horas, con una eficiencia del 71.42%, tomando en consideración los datos típicos de procesos anaerobios que a continuación se detallan:

- 1) Cálculo del volumen del reactor.      2) Cálculo del área considerando 1 módulos

$$V_{reactor} = Q_{med} * Tr$$

$$Area = V_{reactor} / H_{reactor}$$

$$V_{reactor} = 935.7 \times 0.25$$

$$Area = 233.93 / 3 / 1$$

$$V_{reactor} = 233.93 \text{ m}^3$$

$$Area = 77.98 \text{ m}^2.$$



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

3) Forma geométrica del reactor:

Considerando una geometría rectangular para el reactor se propone una relación

1.455 : 1

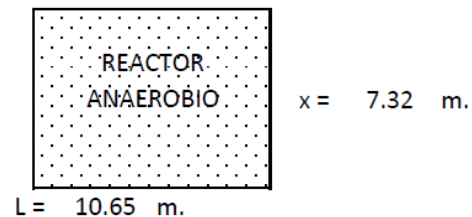
$$x * x = \text{área}$$

$$x^2 = \text{área}$$

$$x^2 = \text{área} / 1.455$$

$$x = (\text{área} / 1.455)^{1/2}$$

$$x = 7.32 \text{ m. Asumiendo } 7.32 \text{ m. de ancho}$$



4) Cálculo de la DBO en el efluente:

$$\text{DBO entrada} = 165.05 \text{ mg/l}$$

$$\text{Eficiencia} = 71.42 \%$$

$$\text{Remoción DBO} = 117.88 \text{ mg/l} \approx 0.12 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{DBO salida} = 47.17 \text{ mg/l}$$

La velocidad de ascensión no deberá superar a 1 m/hr, por lo que se revisará que no supere el límite:



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

$$Vacs = \frac{V_{reactor}}{Tret * A}$$

Donde:

Vacs = Velocidad de ascensión, en m/hr.

Vreactor = Volumen del reactor, en m<sup>3</sup>.

Tret = Tiempo de retención, en hr.

A = Area, en m<sup>2</sup>.

$$Vacs = \frac{233.93}{6 * 77.98}$$

$$Vacs = 0.5 \text{ m/hr. ok.}$$

5) Cálculo de volumen de fango:

$$Vfango = (Remoción) * (Vdía)$$

Donde:

Vfango = Volumen del fango, en kg/m<sup>3</sup>.

Remoción en kg/m<sup>3</sup>.

Vdía = Volumen por día, en m<sup>3</sup>.

$$Vfango = 56.58 \text{ kg/día}$$

Dado a que el peso específico de los lodos es de  
cúbicos de lodo que producirá diariamente.

1,020 kg/m<sup>3</sup>, se hace necesario calcular los metros

$$56.58 \text{ kg/día} = 1.39 \text{ m}^3/\text{día}$$



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

6) Para poder determinar la masa de sólidos biológicos sintetizados diariamente se emplea la siguiente fórmula considerando un 60 % de eficiencia (Del 40 al 60% Metcalf, 1996).

$$\begin{aligned}SS\ So &= 165.05\ \text{mg/l} \\ \text{Eficiencia} &= 60\ \% \\ SS\ Se &= 99.03\ \text{mg/l} \\ \text{Remoción SSV} &= 66.02\ \text{mg/l} \approx 0.066\ \text{kg/m}^3.\end{aligned}$$

$$Px = Y (So - Se) * Q * (1 / (1 + Kd * Tr))$$

Donde:

Px = Masa de sólidos biológicos, kg/día.

Y = Coeficiente cinético, mg SSV/mg DBO.

So = DBO de entrada, kg/m<sup>3</sup>.

Se = DBO de salida, kg/m<sup>3</sup>.

Q = Gasto volumétrico, m<sup>3</sup>/día

Kd = Coeficiente cinético, d<sup>-1</sup>

COEFICIENTES CINETICOS TIPICOS PARA LA DIGESTION ANAEROBIA DE DIVERSOS SUSTRATOS				
SUSTRATO	COEFICIENTE	UNIDADES	INTERVALO	VALOR TIPICO
FANGO DOMESTICO	Y	mg SSV/mg DBO	0.040 - 0.100	0.06
FANGO DOMESTICO	Kd	d <sup>-1</sup>	0.020 - 0.040	0.03

SSV = Sólidos suspendidos volátiles

Metcalf & Eddy, 1996.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Por lo tanto, los sólidos biológicos sintetizados diariamente son:

$$P_x = 3.14 \text{ kg/día}$$

Se revisa el porcentaje de estabilización de lodos:

$$\% \text{estabilización} = \frac{(S_o - S_e) - (1.42 * P_x)}{S_o} * (100)$$

$$\% \text{estabilización} = 37.3 \%$$

7) Los productos finales de la respiración y de la oxidación que se producen durante la digestión, son el gas metano y dióxido de carbono (conocido también como anhídrido carbónico o gas carbónico).

La cantidad de metano producido se puede calcular mediante la siguiente ecuación (Metcalf, 1994).

$$V_{CH_4} = (0.3516) [ (S_o - S_e) - (1.42 * P_x) ]$$

$$V_{CH_4} = 31.01 \text{ m}^3/\text{metano/día}$$

$$V_{CH_4} = (0.35 \text{ m}^3/\text{kg}) \{ [EQS_o (10^3 \text{ g/kg})^{-1}] - 1.42 (P_x) \}$$

Donde:

$V_{CH_4}$  = Volumen de metano producido,  $\text{m}^3/\text{día}$ .

0.35 = Factor de conversión teórico para la cantidad de metano producido a partir de la conversión de 1 kg de  $DBO_L$ .

E = Eficiencia de utilización del residuo, varía de 0.6 a 0.9.

Q = Caudal,  $\text{m}^3/\text{día}$ .

$S_o$  =  $DBO_L$  última del afluente,  $\text{g}/\text{m}^3$ .

1.42 = Factor de conversión del tejido celular a  $DBO_L$ .

$P_x$  = Masa neta de tejido celular producido diariamente,  $\text{kg}/\text{día}$ .

$$V_{CH_4} = 64.91 \text{ m}^3/\text{día}.$$

Puesto que el gas del digestor tiene aproximadamente 2/3 de metano, el volumen total de gas producido es:

$$V_{\text{gas total}} = \frac{V_{CH_4}}{(2/3)}$$

$$V_{\text{gas total}} = 86.55 \text{ m}^3/\text{gas total/día}$$



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Se propone colectarlo y conducirlo a través de una línea de biogás para su quemado, mientras no se aproveche el mismo.

Por lo tanto, las dimensiones para la construcción de la laguna de estabilización, en caso de utilizar esta alternativa, queda como a continuación se indica:

LAGUNA	DIMENSIONES CONSTRUCTIVAS (m.)					
	Fondo W	Fondo L	Sup. W	Sup. L	Bordo Libre	Prof. Total
FACULTATIVA	29.0	100.2	42.2	113.4	0.70	2.20

### LECHOS DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado se usan para la deshidratación de lodos digeridos.

De acuerdo con el manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la CONAGUA, se espera que los lodos tengan una concentración del 2.5% y de acuerdo al proceso se puede esperar la cantidad de 56.58kg/día, o sea 1.39m<sup>3</sup>/d. Por lo que se calcula un sistema a base de lecho desecado de lodos, para la deshidratación de los mismos.

Para calcular el tiempo requerido para el secado de lodos se utiliza la siguiente fórmula empírica:

$$T = \frac{30 H S_o}{aE + bR} \left( \frac{1}{S_1} - \frac{1}{S_2} \right) + t_d$$

Donde:

T = Tiempo total de secado, días.

H = Tirante de agua aplicado, pulg.

S<sub>o</sub> = Porcentaje de sólidos en el influente, %

a = Factor de corrección de evaporación = 0.75

E = Evaporación del agua, pulg./mes

b = Factor de lluvia absorbida por el lodo = 0.57

R = Precipitación en el mes más lluvioso, pulg./mes

S<sub>1</sub> = Porcentaje de Sólidos después de t<sub>d</sub> días

S<sub>2</sub> = Contenido de sólidos en el efluente, %

t<sub>d</sub> = Tiempo de duración del drenado, días

Para el diseño se consideran los siguientes valores:

H = 11.811 pulg. = ( 30 cm.)

S<sub>o</sub> = 2.50 %

a = 0.75

E = 5.85 pulg./mes

b = 0.57

R = 10.49 pulg./mes

S<sub>1</sub> = 25.00 %

S<sub>2</sub> = 30.00 %

t<sub>d</sub> = 15 días



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Sustituyendo valores en la fórmula y resolviendo se tiene:

$$T = 18.4 \text{ días.}$$

Para diseño se tomará 18.4 días.

#### Cálculo del área requerida

Para el área requerida de los lechos de aplicará la siguiente fórmula empírica:

$$SA = \frac{12QT}{7.48H}$$

Donde:

SA = Área superficial requerida, ft<sup>2</sup>

Q = Flujo de lodos, gal/día

T = Tiempo requerido de secado, días

H = Tirante inicial de lodos, pulg.

Para el diseño se consideran los siguientes valores:

$$Q = 366.35 \text{ gal/día} = 1.39 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$T = 18 \text{ días}$$

$$H = 11.811 \text{ pulg.}$$

Sustituyendo valores y resolviendo se tiene:

$$SA = 914.80 \text{ ft}^2 = 84.99 \text{ m}^2.$$

Se proponen lechos de 4 m. x 5 m. por lo que el número de lechos requeridos es:

$$N = \frac{84.99}{4 \times 5}$$

$$N = 5 \text{ lechos}$$





# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### DESINFECCION

Para asegurar que la cantidad de coliformes fecales en el efluente sea menor a 1000N MP/100ml., se deberá llevar a cabo la desinfección mediante cloración que permita mantener ese parámetro.

$$Q = 10.83 \text{ lt/s}$$

$$Q = 0.01083 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo tanto se ocupará hipoclorito de sodio.

$$\text{Dosis} = 15 \text{ mg/lt.}$$

$$\text{T. (contacto)} = 30 \text{ min.}$$

Proponiendo:

$$h = 2 \text{ m.}$$

$$a = 2 \text{ m.}$$

$$L = ? \text{ m.}$$

$$\text{Consumo de hipoclorito} = 14,035,680 \text{ mg/día.}$$

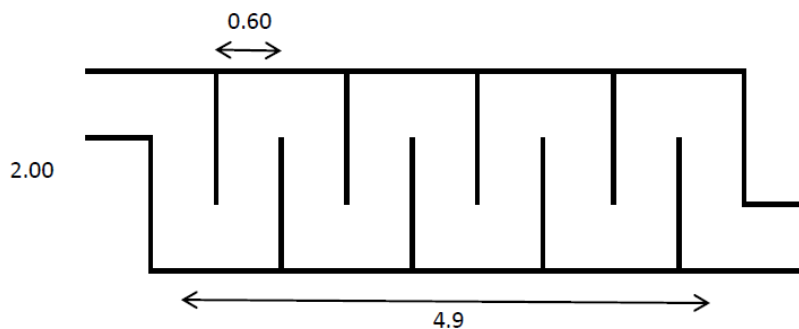
$$\text{Dosis Mensual} = 421.07 \text{ kg.}$$

Cálculo del volumen del tanque de contacto de cloro.

$$\text{Vol.} = (Q \text{ m}^3/\text{s}) * (t \text{ seg.})$$

$$\text{Vol.} = 19.49 \text{ m}^3$$

Esquema de la planta del tanque de contacto de cloro.



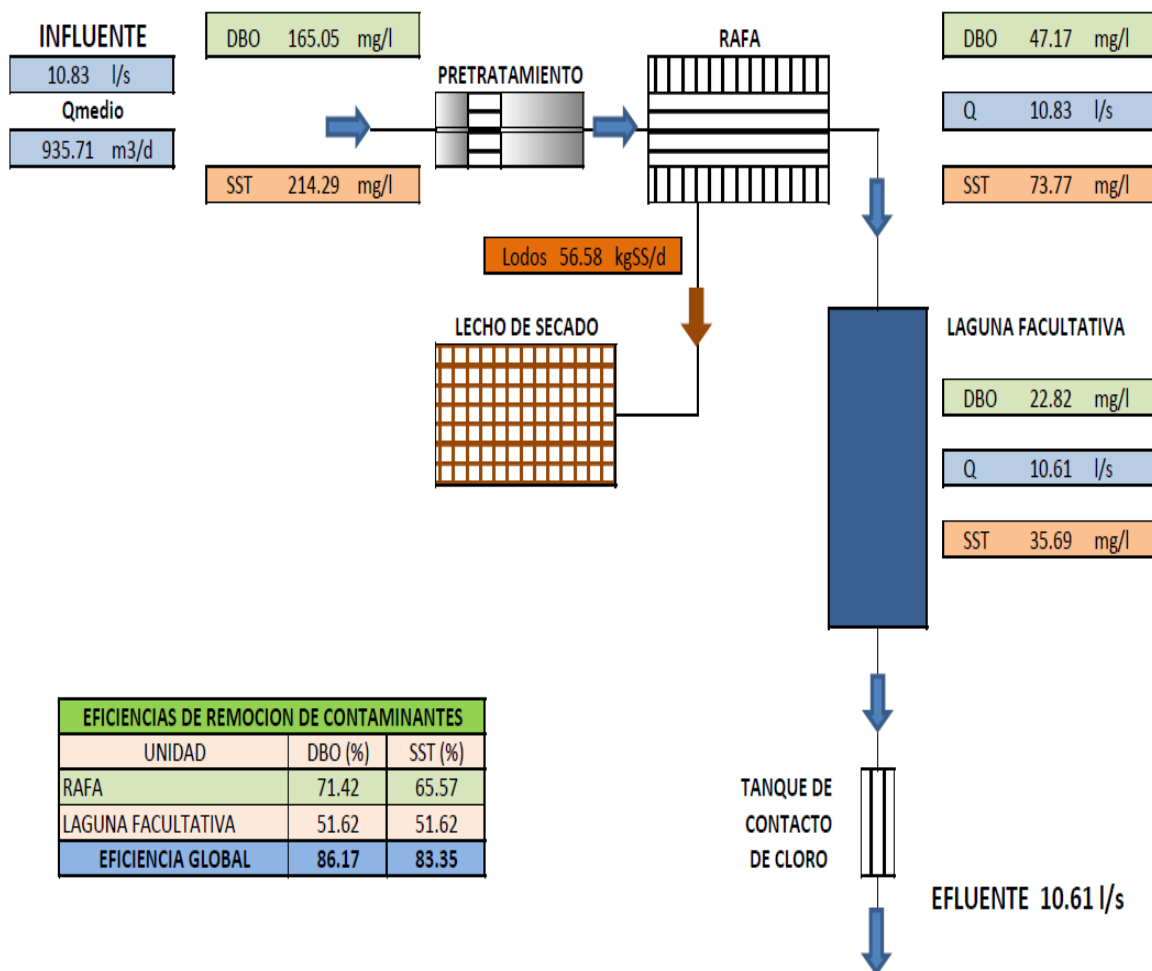


# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### DIAGRAMA DE BALANCE DE MASAS, HIDRÁULICO Y EFICIENCIAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO





## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

#### **Descarga de Aguas Residuales e Industriales**

Como se mencionó anteriormente, la localidad de San Jose Barroso cuenta con una red de tarjeas que tiene una cobertura del 75%, dicha red carece de colectores y emisores que permitan alejar de la mancha urbana las aguas residuales que son producto de las necesidades de saneamiento de los habitantes.

En la actualidad las aguas residuales son descargadas en las inmediaciones de la localidad. Esto provoca una fuerte contaminación y por consiguiente genera malos olores y lo que es aún más grave, un alto riesgo de propagación de enfermedades, aunado a lo anterior la contaminación de los cauces con el vertido de las aguas residuales sirve de pretexto a los habitantes para arrojar basura y provocar un daño ambiental aún mayor ya que la basura genera fauna nociva en la zona.

#### **Gasto y calidad de las Aguas Residuales**

Para conocer el volumen de aguas residuales que se desaloja actualmente por medio de la red de atarjeas del sistema de alcantarillado sanitario se realizaron aforos en las diferentes descargas y la calidad de las aguas residuales se determinó mediante la caracterización de las mismas procediendo a la toma de parámetros de campo y muestras para su posterior análisis en el laboratorio

#### **Aprovechamientos actuales y potenciales de las aguas residuales**

Las aguas residuales que son desechadas por los habitantes de la localidad se vierten directamente a los cauces naturales de las barrancas sin ningún tipo de tratamiento previo, estas aguas por el alto grado de contaminación no son susceptibles de ser aprovechadas para ningún tipo de uso (agrícola, urbano, recreativo, etc.), por el contrario representan un serio problema para los habitantes debido a que provocan un mal aspecto en dichos cauces además de olores desagradables en la zona, por ello como se comentó anteriormente, lejos de representar un beneficio para sus habitantes en la actualidad representan un problema cuya atención es urgente por parte de las Autoridades Estatales y Municipales.

La calidad de las aguas residuales que son desechadas actualmente hace altamente riesgoso su uso, por lo que resulta urgente su saneamiento para reducir la contaminación en los cauces naturales que cruzan la localidad, el uso potencial que puede dársele a las aguas residuales tratadas puede ser para el riego de parques o bien en la agricultura que se practica en la zona, también puede promoverse su uso en invernaderos, el volumen que produce actualmente la población y el que se generará a mediano y largo plazo, resulta atractivo para los usos antes mencionados.

#### **Población de proyecto**

Para la determinación de la población proyecto se recomienda considerar las proyecciones de población de la CONAPO, dicha información muestra una disminución en el número de habitantes, de tal forma que para el año 2005 indica que hay 534 habitantes y para el 2036 indica que habrá 743.

Otra forma de obtener la población proyecto, es mediante la aplicación de métodos de predicción tomando como base la información oficial reportada por el INEGI a través de los diferentes Censos y Conteos realizados en los últimos años. El cálculo de la población proyecto tiene como objetivo determinar la cantidad de personas que se espera habrá en la localidad al final del periodo de



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

diseño elegido para la obra, y se realiza utilizando métodos estadísticos de predicción de población como son Aritmético, Geométrico, Malthus o bien el Método de Ajuste por Mínimos Cuadrados.

Este último se basa en el cálculo de la población a partir de un ajuste de los resultados obtenidos en los diferentes censos, dichos resultados se ajustan a una curva o una recta de tal forma que sus puntos difieran lo menos posible de los datos observados. Con este método se logra determinar un coeficiente de correlación que sirve para establecer cual es el modelo matemático que más se ajusta al comportamiento de los resultados obtenidos en los diferentes censos.

En función a que las proyecciones de población de CONAPO presentan una tendencia a la disminución en el número de habitantes y el dato de población al año 2030 resulta inferior la población actual. Por otra parte, para la localidad de San Jose Barroso existe suficiente información en los Censos y Conteos realizado por el INEGI, se considera conveniente determinar el valor de la población proyecto utilizando el Método de Ajustes por Mínimos Cuadrados,

La población proyecto a utilizar para la determinación de los datos básicos del Proyecto de la Planta de Tratamiento de EL Seco es:

***Población proyecto = 534 habitantes***

#### ***Cálculo de los gastos de diseño***

Los gastos de proyecto se calculan tomando como base la población proyecto definida anteriormente y están en función de la dotación de agua potable, misma que a su vez depende del tipo de clima predominante en la localidad.

A continuación se presenta un análisis para definir el valor de la dotación de agua potable, tomando en consideración los aspectos siguientes:

#### **1.- Volumen requerido**

El volumen de agua potable requerido por los habitantes de la localidad, mismo que está en función a la dotación teórica establecida por la CONAGUA de acuerdo al tipo de clima y su nivel socioeconómico.

#### **2.- Oferta real**

Corresponde al gasto medio diario que están recibiendo los habitantes a través del sistema de agua potable, está en función de la capacidad disponible en la fuente de abastecimiento que se utiliza actualmente y el gasto suministrado a la población.

#### **3.- Volumen desalojado**

El volumen desechado actualmente como resultado del aforo de las descargas de aguas residuales existentes.

### **VOLUMEN REQUERIDO**

En este apartado establecemos los requerimientos de agua potable de la población, basándonos en el número de habitantes actuales, el clima predominante en la región y la dotación establecida por la CONAGUA para este tipo de localidades. En función a que las condiciones socioeconómicas



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

de los habitantes observadas en la localidad pueden clasificarse como de un nivel socioeconómico medio y que las fuentes de abastecimiento que se utilizan actualmente en el sistema de agua potable aportan un volumen superior al requerido por los habitantes de la localidad, se propone utilizar una dotación de 195 lts/hab/día para definir la aportación de aguas residuales.

#### Datos:

Población actual 534 habitantes

Tipo de clima Templado subhúmedo

Dotación 75 lts/hab/día

Volumen requerido actual = 534 habitantes X 75 lts/hab/día = 40,050 lts/día

En función al dato antes obtenido procedemos a definir el volumen de aguas residuales que desecharía la población actual con la dotación antes establecida, así como el gasto medio diario de aguas residuales desechadas considerando una aportación de 75 % de la dotación de agua potable.

**Volumen desechado = 40,050 lts/día X 0.75 = 30,037.5 lts/día**

El gasto medio que se desecharía para la dotación antes establecida se determina en la forma siguiente:

**Gasto medio diario desechado = 30,037.5 lts/día/86,400 seg/día = 0.34 l.p.s.**

#### VOLUMEN SUMINISTRADO

El segundo caso corresponde a determinar la dotación actual de agua potable en función al volumen que se suministra a los habitantes de la localidad, esto teniendo como datos el gasto explotado del pozo profundo que se utiliza como fuente de abastecimiento y el periodo de operación del equipo de bombeo

Pozo de san salvado

Gasto explotado 9.66 l.p.s.

Horario de bombeo al día 12 horas (7 a.m. a 7 p.m.)

Volumen suministrado al día 6,955.20 lts

**Dotación actual 75.00 lts/hab/día**

De igual forma determinamos el volumen desalojado para estas condiciones.

Volumen desalojado = 6,955.20 lts/día X 0.75 = 5,216.40 lts

Finalmente se calcula el gasto medio diario desechado

Gasto medio diario desechado = 5216.40 lts/86,400 seg = **0.60 l.p.s.**

Como puede observarse, la dotación que están recibiendo los habitantes de la localidad de San Jose Barroso es muy similar a la que establecen las normas de la CONAGUA para este tipo de localidades, (100 lts/hab/día vs 75 lts/hab/día).



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### Aforo de la descarga de aguas residuales

En el tercer caso definiremos la dotación real que están recibiendo actualmente los habitantes de la localidad, esto en función del dato de aforo obtenido mediante la medición directa en las descargas de aguas residuales.

Gasto medio diario desechado= 0.29 l.p.s. (Resultado del aforo a las descargas)

Volumen desechado =  $0.29 \text{ lts/seg} \times 86,400 \text{ seg/día} = 25,056 \text{ lts/día}$

Volumen suministrado =  $25,056 \text{ lts/día} / 0.75 = 18,792 \text{ lts/día}$

Dotación promedio (estimada)=  $18,792 \text{ lts/día} / 534 \text{ hab} = 35,19 \text{ lts/hab/día}$

Como se observa, la dotación que se obtiene en este último análisis, aporta una dotación muy inferior a las anteriores, esto puede deberse a que no se toman en cuenta los aspectos siguientes:

La cobertura de la red de alcantarillado sanitario es del 75%, pero pueden existir zonas de la localidad que a pesar de contar con red de alcantarillado sanitario no descargan al mismo, tal es el caso de la Colonia La Palma que no utiliza el drenaje por que no tiene salida. Por lo tanto no toda el agua que se suministra a los usuarios mediante el sistema de agua potable llega a las descargas de aguas residuales.

· Las pérdidas físicas en las tuberías que integran la red de agua potable puede ser mayor a las estimadas, y lo anterior tiene lógica debido a que en el centro de la localidad existen tuberías de Asbesto-Cemento.

Del análisis antes presentado se puede establecer lo siguiente:

1.- Los resultados obtenidos en los puntos 1 y 2 arrojan resultados similares, esto nos indica que actualmente los habitantes de EL Seco están recibiendo una dotación muy similar a la establecida por las normas de CONAGUA.

2.- El sistema de agua potable existente tiene una cobertura en servicio del 100%

3.- Las fuentes de abastecimiento del sistema de agua potable, aportan un gasto superior al que requerirán los habitantes cuando la obra de saneamiento que se propone construir alcance su vida útil.

4.- Considerando que el dato del aforo de las descargas de aguas residuales existentes es inferior al 80% del valor del volumen suministrado, se puede establecer que existen fugas importantes en la red de distribución debido a la edad de la tubería.

5.- Los habitantes de la localidad están acostumbrados a recibir una dotación de 75 lts/hab/día, en caso de que se determinara disminuir dicho valor podría surgir un conflicto con los usuarios y si se calcula la capacidad de la planta con una dotación menor a 75 lts/hab/día, la capacidad de las estructuras de saneamiento que se propongan será inferior a la requerida y en caso de que no se implemente una dotación menor se podría rebasar la capacidad de la planta de tratamiento, por tanto la vida útil de la misma será menor a la esperada.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

En función a lo anterior se establece que el sistema de agua potable tiene capacidad suficiente para atender las demandas de los habitantes de San Jose Barroso, mismos que actualmente están recibiendo una dotación aproximada de 75 lt/hab/día, por ello se considera conveniente, que para la determinación de los datos básicos del presente proyecto se utilice la dotación teórica establecida por la CONAGUA, misma que corresponde a 100 lts/hab/día.

***DETERMINACIÓN DE LOS GASTOS DE DISEÑO***

***Gasto medio diario***

El gasto medio diario es la cantidad de agua que se espera sea desechada por los habitantes de la localidad en condiciones ideales de operación de la red de alcantarillado cuando esta alcance el final del periodo de diseño de la obra, sirve como base para calcular los valores del Gasto Mínimo, Gasto Máximo Instantáneo y Gasto Máximo Extraordinario, se calcula con los datos de población proyecto y la dotación elegida mediante la fórmula siguiente:

$$Q \text{ Med. Diario} = P_p * A / 86,400$$

Donde:

$P_p$  = 534 habitantes

Dotación = 75 lts/hab/día

$A$  = Aportación de aguas residuales (75% de la dotación de agua potable) = 75 lts/hab/día.

Sustituyendo valores.

$Q \text{ Med. Diario} = 534 \text{ habitantes} \times 75 \text{ lts/hab/día} / 86400 \text{ seg.}$

**$Q \text{ Med. Diario} = 17.95 \text{ l.p.s.}$**

***Gasto mínimo***

El gasto mínimo es el volumen de agua que se espera desalojar por el sistema de alcantarillado sanitario cuando éste presente condiciones de operación de mínima demanda y/o suministro de agua potable y se calcula como el 50% del gasto Medio Diario.

$$Q \text{ Mín.} = 0.50 * Q \text{ med. Diario}$$

Sustituyendo valores:

**$Q \text{ Mín.} = 0.50 * 17.95 \text{ l.p.s.} = 8.97 \text{ l.p.s.}$**





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

***Gasto Máximo Instantáneo***

El gasto Máximo Instantáneo es el volumen de agua que se espera sea desalojado por el sistema de alcantarillado sanitario cuando este trabaje al 100% en una hora pico, se calcula también en función del Gasto Medio Diario mediante la expresión siguiente:

$$Q \text{ Máx. Inst.} = Q \text{ med.} * M$$

Donde:

M Coeficiente de Harmon que se obtiene de la expresión siguiente:

$$M = 1 + 14/4 + (\text{Pob. Proy}/1000)^{1/2}$$

$$M = 2.96$$

$$Q \text{ Máx Inst.} = 2.96 * 17.95 \text{ l.p.s.} = \mathbf{53.09 \text{ l.p.s.}}$$

***Gasto Máximo Extraordinario***

El Gasto Máximo Extraordinario es el volumen de aguas residuales que se espera sea desalojado en condiciones de trabajo extraordinarias de la red de atarjeas y sirve para dimensionar las estructuras de desalojo como emisores y obra de excedencias, se calcula en función del gasto máximo instantáneo con la expresión siguiente:

$$Q \text{ máx ext.} = Q \text{ máx. inst.} * 1.50$$

$$Q \text{ máx ext.} = \mathbf{79.64 \text{ l.p.s.}}$$

***DATOS DE PROYECTO***

Población último censo (2012) 534 hab.  
Población proyecto (2036) 743hab.  
Dotación 100 lts/hab/día  
Aportación (80 % dotación) 75 lts/hab/día

**Gastos**

Medio Diario 0.64 l.p.s.  
Mínimo 0.32 l.p.s.  
Máximo Instantáneo 2.45 l.p.s.  
Máximo Extraordinario 6.41 l.p.s.

**Coeficientes**

Harmon 3.80  
Previsión 1.50

**Velocidades**

Mínima 0.31 m/s  
Máxima 5.00 m/s  
Tratamiento  
Aprovechamiento para terrenos de cultivos



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

#### **ANALISIS DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES**

La localidad de San Jose Barroso presenta un trazo bien definido en su mancha urbana, su configuración topográfica es favorable y presenta un desnivel en dirección oriente-poniente, existen dos barrancas que cruzan su mancha urbana, ambas ingresan por la zona nororiente de la localidad y son escurrimientos pluviales que tienen su origen a la altura de la localidad de El Seco.

Como se mencionó anteriormente, la recolección de las aguas residuales que son producto de las necesidades básicas de saneamiento de los habitantes de la localidad de San Jose Barroso, son recolectadas por la red de atarjeas del sistema de alcantarillado sanitario, dicha red tiene la ventaja de presentar pendientes adecuadas para su evacuación y a pesar de su edad presenta una operación adecuada, pero tiene el problema de que carece de una estructura de que permita alejar las aguas residuales hasta un sitio adecuado para su saneamiento.

##### **Emisor de Aguas Residuales**

Iniciará su recorrido a la altura de la carretera federal Puebla-Jalapa, su trayecto también se ubicará en la margen derecha de la carretera principal que ingresa a la localidad con una distancia de 1529.74 m a travez de la localidad hasta el predio y servirá para conducir las aguas residuales hasta el predio en que se ubicará la planta de tratamiento. Se integrará por 1168.11. metros de tubería de concreto simple de 45 centímetros de diámetro y 50 pozos de visita que ya existe.

##### **Emisor de Aguas Residuales Tratadas**

Iniciará su trayecto en el tanque de contacto con cloro de la planta de tratamiento, estará integrado por 15. Metros de tubería de concreto simple de 45 centímetros de diámetro y servirá para conducir las aguas residuales tratadas desde la salida de la planta hasta el sitio de vertido final

#### **Calidad esperada del agua después del tratamiento**

La principal característica del agua ya tratada (efluente) consistirá en contar con sólo del 10.00 % al 30.00 % de la DBO originalmente presente en el efluente.

Por otro lado, y dado que el efluente de origen doméstico normalmente tiene un alto contenido de coniformes fecales, que el tratamiento con el reactor anaerobio de flujo ascendente no logra eliminar, resultará necesario clorar el agua ya tratada.

La dosificación de cloro se realizará mediante un equipo hipoclorador (dosificador de hipoclorito de sodio), colocado al inicio de los canales de conducción. El hipoclorito de sodio utilizado tendrá una concentración de alrededor de un 13.00 % de cloro activo.

#### **Destino final del efluente tratado y sitios de descarga o destino de la misma**

Dado que el efluente habrá pasado por un tratamiento adicional (contacto con cloro) éste podrá ser usado para el riego de las tierras de cultivo colindantes con el RAFA.

##### **Actividades aguas abajo de los puntos donde se llevará a cabo la descarga**

La zona contigua al bordo de descarga se encuentra siendo ocupada para actividades de corte agrícola



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

#### **Características esperadas de los lodos del RAFA**

Como ya ha sido mencionado, este RAFA generará lodos anaeróbicamente estabilizados

Por el tipo y eficiencia del proceso utilizado puede preverse que se generarán diariamente entre 0.30 y 0.50 Kg. de lodo por cada Kg. De DBO5 removido. Así, si el RAFA contará con una capacidad de tratamiento diario de carga de DBO5 de 2.50 Kg., y tomando en cuenta el dato máximo anterior de 0.50 Kg. de lodo/Kg. DBO5, es de preverse la generación diaria de 1.25 Kg. de lodo en base seca.

Por otra parte, es viable suponer que los lodos serán retirados a una concentración del 1.00 % (valor corriente, equivalente a 10.00 Kg./m<sup>3</sup>); por lo que el volumen diario generado de lodos húmedos sería solamente de 0.125 m<sup>3</sup>/día (125.00 litros/día)

#### **Alternativas de reuso del efluente**

El efluente generado será utilizado para el riego de las tierras de cultivo colindantes con el RAFA

#### **Control de olores**

Si al RAFA se le otorga un mantenimiento adecuado de tipo preventivo y correctivo, el mismo no generará problemas de olores.

Para lograr lo anterior, la principal acción preventiva será el evitar que los mismos habitantes beneficiados arrojen al drenaje doméstico sustancias de carácter nocivo (aceites, grasas, líquidos automotrices, solventes, pinturas, insecticidas, pesticidas, etc.).

#### **En caso de emplear cloro, indicar cantidad a emplear**

Este RAFA utilizará un equipo hipoclorador colocado dentro de la estructura denominada tanque de contacto de cloro.

Este equipo dosificará hipoclorito de sodio, el cual será capaz de desinfectar la totalidad del efluente vertido, proporcionando así una concentración de alrededor del 13.00 % de cloro activo.

#### **II.2.1. Programa General de Trabajo**

Una vez autorizado el proyecto mediante la Evaluación de Impacto Ambiental, y cumpliendo con el ordenamiento jurídico legal aplicable, se pretende ejecutar el proyecto en tres etapas, la primera etapa consistirá en la construcción de la obra, la segunda etapa consistirá en la operación y mantenimiento, y la tercera etapa consistirá en el abandono y restitución del sitio.

Se espera que el presente proyecto tenga una vida útil de aproximadamente 20 años, bajo la aplicación de un programa de mantenimiento óptimo para su operación. Las que solamente podrán ser calendarizadas en el momento en que la obra pueda ser asignada a la empresa constructora, por lo que los tiempos asignados en el programa de obra, en este momento solo tienen carácter enunciativo.



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### CALENDARIO DE PLAN DE TRABAJO GENERAL DE ACUERDO ETAPAS DEL PROYECTO

Unidos por el Progreso  
San Salvador El Seco  
Código Municipal  
2061006

OBRAS NUEVAS  
SAN SALVADOR EL SECO  
CALENDARIO

OBRAS  
CONSTRUCCION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSÉ BARROSO, MUNICIPIO DE SAN SALVADOR  
EL SECO, PUEBLA  
MUNICIPIO SAN SALVADOR EL SECO, PUEBLA  
LOCALIDAD SAN JOSE BARROSO

SEMANAS															
MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
\$96,592.34															
PRETRATAMIENTO	\$	908,950.24													
CARGAVO DE REORDENEO	\$	73,7389.36	\$122,888.23	\$122,888.23	\$122,888.23	\$122,888.23	122888.23	122888.23							
CAL DE DISTRIBUCION	\$	275,240.17		\$9,202.04	\$9,202.04	\$9,202.04	\$9,202.04	\$9,202.04							
SEÑALADA	\$	228,242.19				57065.55	57065.55	57065.55	57065.55						
MULHEMUS	\$	384,519.32						\$81,23.81	91129.81	91129.81	91129.81				
LEGO DE SECAOS	\$	166,880.80								41702.20	41702.20		41702.20		
TANQUE DE COMCTO CLORO	\$	59,251.26													
CASIA DE VIGILANCIA	\$	237,459.09													
SISTEMACION ELECTIVA	\$	447,575.26										55559.77	55559.77	55559.77	
CONDUCCION ECUADO	\$	1352,137.56								22506.26	22506.26	112891.82	112891.82	112891.82	
OBRAS EXTERIOR	\$	900,769.71								158718.29	158718.29	158718.29	158718.29	158718.29	158718.29
	\$	5,558,994.97	\$1154,765.70						\$1,311,099.50				\$1,279,644.19		
MONTTO ACUMULADO			\$1,154,765.70						\$3,328,850.78				\$5,658,994.97		
PORCENTAJE MENSUAL			20.41%						0.00%				0.00%		
PORCENTAJE ACUMULADO			20.41%						100.00%				100.00%		
COSTO DIRECTO	\$	5,658,494.97													
SUBTOTAL	\$	5,658,494.97													
SUBTOTAL	\$	5,658,494.97													
I.V.A. 16.00 %	\$	905,359.19													
TOTAL	\$	6,563,854.16													

Página 1

ING. RODOLFO GARCIA ANZURETO  
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### ***II.2.1.1. Estudios de campo y Gabinete del proyecto***

- a) *Evaluación socioeconómica*
- b) *Estudio topográfico*
- c) *Estudio de caracterización de aguas residuales*
- d) *Estudio de mecánica de suelos.*
- e) *Estudio de alternativas de Diseño.*
- f) *Diseño de proceso unitario de Tratamiento*
- g) *Diseño hidráulico de la Planta de Tratamiento*
- h) *Diseño electromecánico de las Plantas de Bombeo*
- i) *Diseño eléctrico*
- j) *Diseño Estructural*
- k) *Elaboración de especificaciones*
- l) *Elaboración de manual de operación y mantenimiento*
- m) *Elaboración de catalogo y presupuesto*
- n) *Recorridos de campo*

#### ***II.2.2. Preparación del Sitio***

Las actividades que constituyen esta etapa, son: Limpieza y trazo, desmonte y despalme, que presentan las siguientes características.

Dada las características del proceso de tratamiento y su diseño de planta, será necesario el retiro de la cubierta vegetal presente, considerada de cultivo, destacando que no se estima el derribo de ningún árbol, para continuar con el trazo de las unidades, y continuar con las actividades de excavación.

Limpieza y trazo. Son las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas, etc. y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos. Forman parte de esta actividad el trazo y nivelación, estableciendo bancos de nivel y el estacado.

Desmonte. Consiste en: cortar, desraizar y retirar del sitio de construcción, los arbustos, hierbas o cualquier vegetación dentro de las áreas de construcción. Estas operaciones son efectuadas a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos. Todo el material del desmonte es retirado y dispuesto en los sitios autorizados para tales efectos.

Despalme. Se entenderá por despalmes la remoción de las capas superficiales de terreno natural cuyo material no sea aprovechable para la construcción. También se entenderá por despalmes la remoción de las capas de terreno natural que no sean adecuadas para la cimentación o desplante de un terraplén y en general la remoción de capas de terreno inadecuadas para la construcción de todo tipo. En relación a los accesos, no se requiere de mayor adecuación pues el acceso por el camino de terracerías se puede acceder fácilmente



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### PRETRATAMIENTO

Para canalizar las aguas generadas como extraordinarias, derivada de los gastos máximos por captaciones pluviales o fenómenos que generen mayor gasto al de diseño, se diseña la caja de demasías, la cual recibirá los excedentes en el influente, conduciéndolas directamente al punto de descarga. Considerando que el gasto extraordinario, por las condiciones de la localidad, será básicamente por aguas pluviales, se estima que las aguas derivadas y descargadas directamente están altamente diluidas, por lo que el impacto sería menor.

Se hará canales donde se colocarán rejillas gruesas con una inclinación de 60° y espesor de barra de 1 pulgada; la operación de cribado se emplea para remover el material grueso, generalmente flotante, que puede obstruir o dañar bombas tuberías y equipos de las plantas de tratamiento o inferir con la buena

operación de los procesos de tratamiento. Las compuertas de regulación también permitirán dirigir el flujo a un solo canal de rejillas con el fin de mantener uno de ellos en operación mientras se realiza el mantenimiento y limpieza. La limpieza de las rejillas será mediante el uso de rastrillos tipo jardinero, los sólidos se depositarán en los contenedores de basura para su disposición final.

Las rejillas consisten en barras metálica, verticales o inclinadas, espaciadas de 16 a 76 mm. Las características más comunes de rejillas son las que se indican en el siguiente cuadro:

Concepto	Tipo de Rejilla	
	Limpieza Manual	Limpieza Mecánica
Espesor de las barras [cm]	.6 a 1.6	.6 a 1.6
Espaciamiento entre barras [cm]	2.5 a 5.1	1.6 a 7.6
Pendiente con la horizontal [°]	30 a 60	0 a 30
Velocidad de llegada del agua [cm / seg]	30 a 60	60 a 90
Pérdida permisible de carga en las rejillas [cm]	15	15
Profundidad útil del canal [cm]	30	30

Se diseña un canal de rejillas con la finalidad de retener el material flotante de grandes dimensiones, como son trapos, ramas, basura y demás sólidos suspendidos grandes. La operación consiste en detener el paso de sólidos al pasar el fluido por unas rejillas que los retiene. Los sólidos se acumulan en la criba y periódicamente se retiran. Éstos pueden ser enterrados en rellenos sanitarios para su disposición final.

Es una operación unitaria que se emplea para remover gravillas, arenas, cenizas y otros materiales inorgánicos presentes en las aguas residuales municipales que pueden causar abrasión o desgaste excesivo en los equipos mecánicos de una planta de tratamiento. La desarenación se ubica generalmente después del cribado. Con esta operación se busca remover el 100 % de las partículas inorgánicas (densidad = 2.65 g/cm<sup>3</sup>) de un tamaño igual o mayor a 0.21 mm (malla #65) y dejar en suspensión el material orgánico. Para lograr esta remoción es necesario conservar la velocidad del agua, entre 25 y 38 cm/s.

Existen diversos factores que rigen el dimensionamiento del desarenador de flujo horizontal como son el tiempo de retención hidráulica, velocidad de sedimentación de las partículas de arena más pequeñas y la velocidad horizontal que permite solo la sedimentación de partículas de arena y no de materia orgánica.





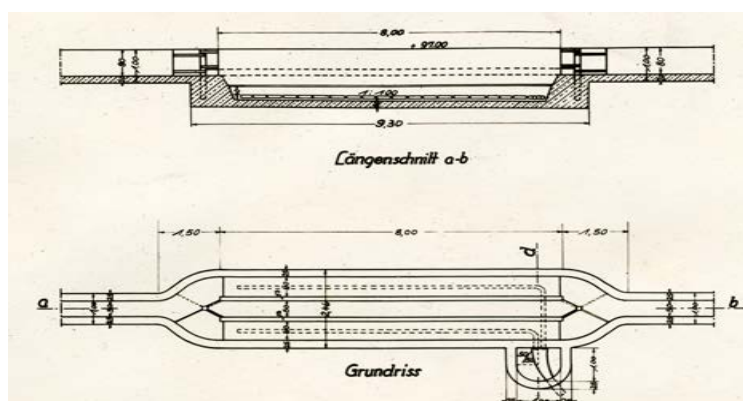
## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

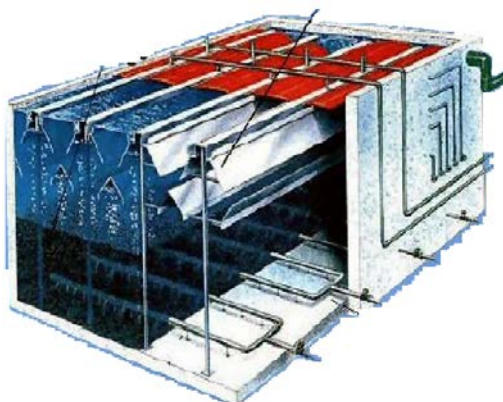
#### REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (RAFA).

La innovación técnica de este tipo de reactores reside en un dispositivo situado en la parte superior del reactor (separador de tres fases- GSS) que permite separar internamente la biomasa, el efluente tratado y el biogás. Con ello se consigue acumular grandes cantidades de biomasa -muy activa - que adopta la estructura de gránulos compactos con una elevada capacidad de sedimentación. Es el más extendido a escala industrial.



En este tipo de sistemas, se disocian el tiempo de retención hidráulica del tiempo de retención celular y permite una remoción importante de materia orgánica ya que dicha remoción está en función de la cantidad de microorganismos dentro del Reactor, que al contar con una gran cantidad de ellos el proceso se vuelve altamente eficiente en la remoción de materia orgánica.

Unidad de tratamiento primaria, usado para reducir la carga orgánica. Dentro del reactor, el flujo del líquido es de forma ascendente, así por medio del sistema de tuberías de distribución, el líquido es llevado al fondo del reactor para ser colocado en la parte superior en canales de recolección que propician el flujo ascendente.







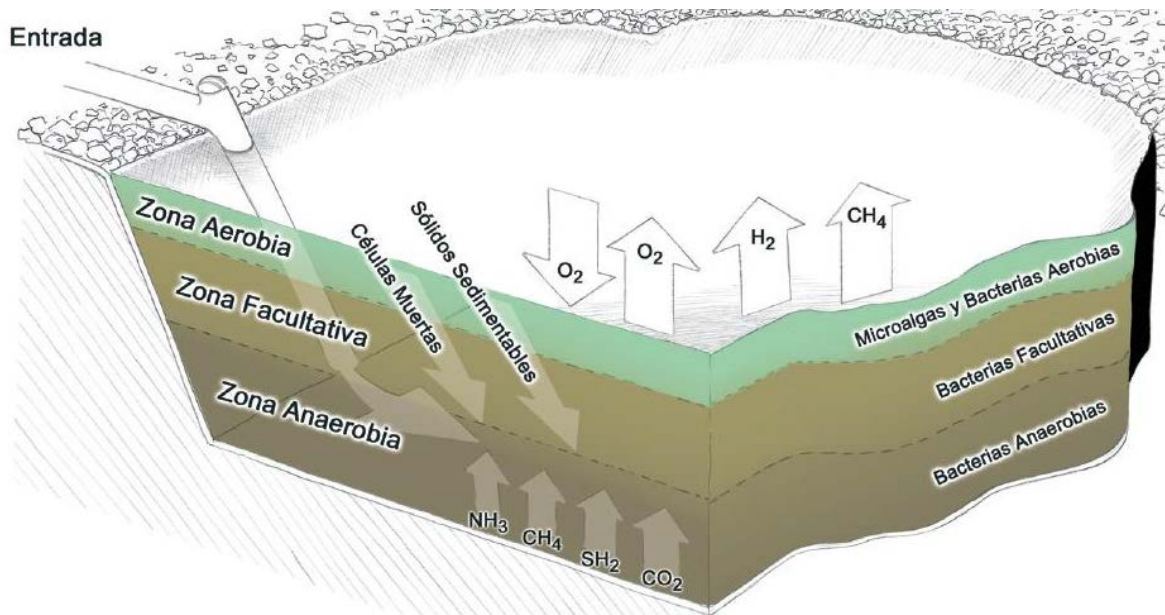
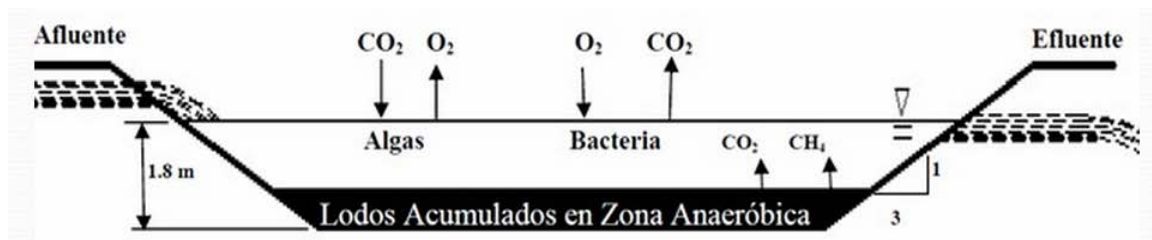
# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### HUMEDALES

Estas lagunas reciben las aguas sedimentadas de la etapa primaria, poseen una zona aerobia y una zona anaerobia, situadas respectivamente en superficie y fondo. Por tanto, en estas lagunas podemos encontrar cualquier tipo de microorganismo, desde anaerobios estrictos en el fango del fondo, hasta aerobios estrictos en la zona inmediatamente adyacente a la superficie. Sin embargo, los seres vivos más adaptados al medio serán los microorganismos facultativos, que pueden sobrevivir en las condiciones cambiantes de oxígeno disuelto típicas de DBO



Estas lagunas a lo largo del día y del año. Además de las bacterias y protozoos, en las lagunas facultativas es esencial la presencia de algas, que son las principales suministradoras de oxígeno disuelto.

La degradación de la materia orgánica en lagunas facultativas tiene lugar fundamentalmente, por la actividad metabólica de bacterias heterótrofas facultativas, que pueden desarrollarse tanto en presencia como en ausencia de oxígeno disuelto, si bien su velocidad de crecimiento, y por tanto la velocidad de depuración, es mayor en condiciones aerobias (Metcalf-Eddy, 1979). Puesto que la



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

presencia de oxígeno es ventajosa para el tratamiento, las lagunas facultativas se diseñan de forma que se favorezcan los mecanismos de oxigenación del medio.

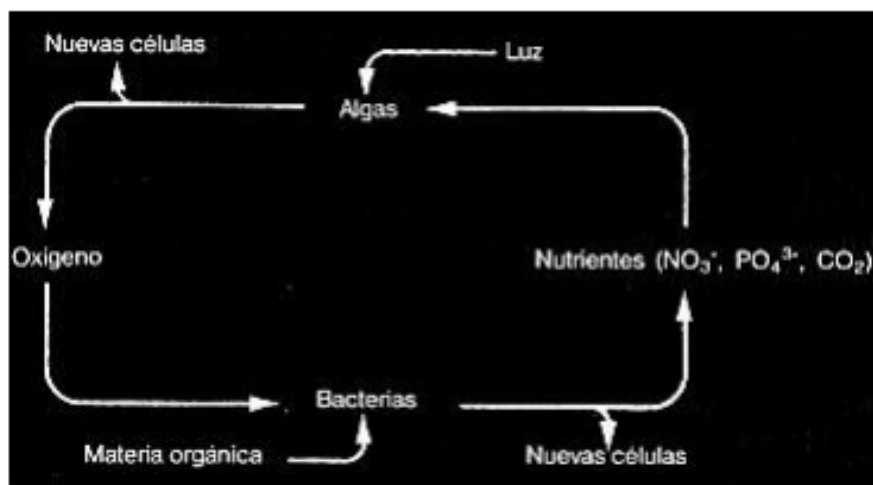
El mecanismo de operación de esta laguna está basado en la simbiosis de bacterias aerobias y algas, y consiste básicamente en la descomposición de la materia orgánica por bacterias heterotróficas, produciendo compuestos inorgánicos insolubles y  $\text{CO}_2$ , el oxígeno requerido para desdoblar la materia orgánica es suministrado principalmente por el proceso de fotosíntesis llevado a cabo por las algas y que depende de la cantidad de luz solar durante el día, como resultado de este proceso, existe una variación diurna en la concentración de oxígeno disuelto. Después del amanecer el oxígeno disuelto se incrementa de manera gradual, llegando a un máximo al atardecer, y disminuyendo a un mínimo durante la noche. En el punto más alto de la actividad algal, los iones carbonato y bicarbonato reaccionan para suministrar más  $\text{CO}_2$  a las algas, con lo que se genera un exceso de iones hidroxilo, elevando el pH del agua residual con lo que aumenta la tasa de mortalidad de las bacterias fecales.

La profundidad óptima para lagunas facultativas es de entre 1.0 y 1.5 metros, lo anterior con la finalidad de optimizar la penetración de la luz solar y evitar el crecimiento de plantas acuáticas que favorecen la proliferación de mosquitos.

Uno de los signos de buen funcionamiento en las lagunas facultativas es el desarrollo de un color verde brillante debido a la presencia de algas. Las bacterias y algas actúan en forma simbiótica, con el resultado global de la degradación de la materia orgánica. Las bacterias utilizan el oxígeno suministrado por las algas para metabolizar en forma aeróbica los compuestos orgánicos.

En este proceso se liberan nutrientes solubles (nitratos, fosfatos) y dióxido de carbono en grandes cantidades. Estos son utilizados por las algas en su crecimiento. De esta forma, la actividad de ambas es mutuamente beneficiosa (Mara, 1976; Dinges, 1982; Brock, 1978).

Diagrama de actividad coordinada entre algas y bacterias.



#### TANQUE DE CONTACTO DE CLORO.

La cloración es un proceso muy usado en el tratamiento de aguas residuales industriales y urbanas. Los objetivos de la cloración se resumen así:



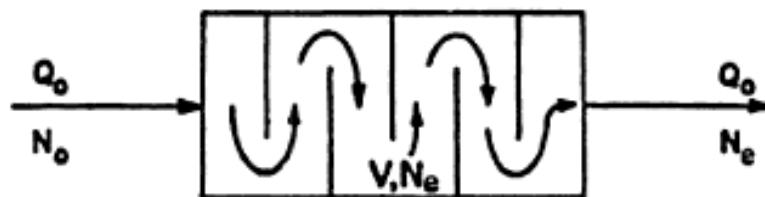
## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

- Desinfección. El cloro es un desinfectante debido a su fuerte capacidad de oxidación, por lo que destruye o inhibe el crecimiento de bacterias y algas.
- Reducción de la DBO. El cloro produce una reducción de la DBO por oxidación de los compuestos orgánicos presentes en las aguas residuales.
- Eliminación o reducción de olores y colores. Las sustancias que producen olor y color presentes en las aguas residuales se oxidan mediante el cloro.
- Oxidación de los iones metálicos. Los iones metálicos que están presentes en forma reducida se oxidan por el cloro.

Se utilizan cámaras de contacto continuo en las que se suponen condiciones de equilibrio y mezcla completa. Normalmente se colocan pantallas interceptando el camino del flujo.



Tanque de desinfección de cloro

#### LECHOS DE SECADO.

Los lechos de secado son el método de deshidratación de lodo más empleado. Los lechos de secado se suelen utilizar, normalmente, para la deshidratación de lodos digeridos. Una vez seco, el lodo se retira y se evacúa a vertederos controlados o se utiliza como acondicionador de suelos. Las principales ventajas son su bajo costo, el escaso mantenimiento que precisan, y el elevado contenido en sólidos del producto final.

Las tuberías de lodos en los lechos son generalmente de fierro fundido y se diseñan para una velocidad mínima de 2.5 pies/seg (0.76 m/seg); estas deben diseñarse de tal forma que se pueden lavar y para que no se congelen en climas fríos. Los lechos deben de contar con placas para recibir el lodo y distribuirlo sobre lechos, además de prevenir la erosión de la arena. La carga de locos se calcula en base a los habitantes o en base a una carga unitaria de sólidos secos por área por año.

Una masa de lodos con 40 a 45 % de sólidos se puede obtener en 2 a 6 semanas en un buen clima y con lodo bien digerido, lodo primario o lodo mezclado. El tiempo de deshidratación puede ser reducido a un 50% si se cuenta con un acondicionamiento químico. Se puede lograr de un 80 a 90% de contenido de sólidos en lechos de arena, pero normalmente los tiempos requeridos son imprácticos.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

#### ***II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto***

De obras provisionales se tiene la instalación de casetas de campo de supervisión, almacén de materiales, almacén de equipo y herramienta y baños portátiles para los trabajadores de la obra.

Las operaciones de construcción se realizarán dentro de los límites del terreno, además de tener el debido cuidado al colocar los materiales, herramientas, equipos de construcción y materiales excavados, a manera de provocar el menor daño posible a la propiedad y la menor interferencia a la circulación, a las propiedades e instalaciones vecinas, evitando daños a terceros.

Se proveerá de las instalaciones para resguardar en el terreno maquinaria, equipo y almacenes necesarios para la realización de los trabajos y garantizar la seguridad en cualquiera de las áreas de trabajo adicionales. Dada las condiciones de la obra, será necesario la prolongación de la tubería que permita el acceso del agua residual a la planta de tratamiento.

#### ***II.2.4 Etapa de construcción***

Implica el desarrollo de las estructuras de concreto y la integración de las tuberías de proceso y servicios auxiliares, o sea la obra civil.

En términos generales para el desarrollo de todas y cada una de las estructuras, se pueden considerar como actividades comunes, atendiendo las especificaciones particulares del proyecto: limpieza y nivelación del terreno, excavación, relleno habilitado y armado de varillas y alambón, cimbra, preparación y colocación del concreto.

- Limpieza trazo y nivelación del terreno para desplante de estructuras con uso de equipo topográfico.
- Excavación con máquina para estructuras en material tipo I y II. Incluye: afloje, extracción del material, afine de taludes y fondo y conservación hasta la construcción de la estructura en la profundidad requerida.
- Plantilla de concreto simple hecho en obra, espesor de 5 cm. Incluye: preparación del desplante, vaciado y curado.
- Relleno de zanjas con material A o B producto de la excavación compactado con pisón de mano al 95% prueba Proctor, capas de 20 cm de espesor. Incluye: selección y volteo de material.
- Acarreo en camión de materiales excedentes: desazolves, excavaciones, etc.,
- Habilitado y armado de varilla corrugada conforme a especificaciones del proyecto, incluye: mano de obra, cortes, doblados, amarres, traslapes y todos los materiales necesarios para su colocación
- Elaboración de concreto hidráulico, según especificaciones, incluye: mano de obra y materiales necesarios para su elaboración
- Colocación de concreto hidráulico, incluye: maniobras para su colocación, vibrado, curado, cimbrado, descimbrado conforme a las especificaciones de proyecto



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

- Acabado pulido en losa de piso con cemento espolvoreado. Incluye: agua para humedecer y pulir la superficie.

Equipamiento particular de cada uno de los elementos que conforman el tren de tratamiento. Aquí se contemplan los accesorios requeridos para la correcta operación de cada uno de los elementos del proceso de tratamiento. Esta actividad que no incluye obra civil.

#### ***II.2.5. Etapa de Operación y mantenimiento***

##### **1. Generalidades.**

Se denomina mantenimiento a una serie de actividades que es indispensable realizar para prevenir años a los equipos e instalaciones, o bien, para repararlos cuando los desperfectos ya ha ocurrido.

Su objetivo fundamental es el funcionamiento óptimo del Sistema.

Cuando se hace referencia al aspecto del mantenimiento se ha generalizado la idea de relacionarlo con trabajo eléctrico de poca importancia y efectuado por personal no calificado y por este motivo no se concede la debida atención

La naturaleza del proceso de lodos activados, su secuencia es lo que hace como y porque debe ser controlada nos da la visión de las posibles variables que puedan perturbarla durante la operación de la planta de tratamiento.

#### **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

El operador de una planta de tratamiento tiene muchas actividades, la mayoría tiene que ver con la operación eficiente de la planta, la responsabilidad de descargar un efluente que cumpla con los requerimientos establecidos por las condiciones particulares de descarga, el mantenimiento de la planta entre otras actividades importantes, con el objetivo principal de mantener una planta en óptimas condiciones de operación realizando un buen programa de mantenimiento.

El programa de mantenimiento cubrirá todo, desde el equipo mecánico y eléctrico hasta el cuidado de las estructuras, edificios y jardines, siendo el mantenimiento mecánico el de primera importancia. El equipo tiene que ser mantenido en buenas condiciones de operación para poder alcanzar su óptima eficiencia. Los fabricantes de equipos proporcionan información sobre el mantenimiento mecánico de sus equipos, el cual el operador debe leer la literatura del equipo de su planta y entender los procedimientos. Así mismo el operador debe ponerse en contacto con el fabricante o representante local para consultar cualquier duda o aclaración.

El operador deberá seguir cuidadosamente las instrucciones cuando realice el mantenimiento de un equipo, debe de reconocer cuando no pueda efectuar algún mantenimiento o reparación y solicitar ayuda pertinente. Para llevar a cabo con éxito un programa de mantenimiento, sus supervisores deben entender la necesidad y los beneficios que proporciona al equipo que está en operación continua. Cualquier equipo que trabaje mal afectará al proceso de tratamiento y así mismo a la calidad del efluente. Incrementándose los costos de reparación debido a un mantenimiento deficiente.

El mantenimiento puede calificarse en dos tipos, a saber: preventivo y correctivo.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

#### **Mantenimiento Preventivo.**

El mantenimiento preventivo como su nombre lo indica se refiere a la realización de todas aquellas acciones que es preciso efectuar a los equipos y a sus instalaciones complementarias antes de que ocurra algún daño.

En términos generales el “mantenimiento preventivo” implica ejercer un Programa Rutinario de Inspección a todos los componentes de la Planta de Tratamiento al fin de reducir al mínimo o evitar cualquier daño o desperfecto que pudiera presentarse en ellos.

Por esta razón, se deben ejecutar anticipadamente las reparaciones que en este caso resultarían de menor importancia antes de que ocurran desperfectos mayores.

Las ventajas que se obtienen cuando se aplica un eficiente mantenimiento preventivo se consignan a continuación.

- 1 Reducción de los costos totales de operación y mantenimiento
- 2 Reducción de las interrupciones en el suministro del producto
- 3 Reducción en el número de fallas
- 4 Solución previa a cierto número de problemas técnicos y operativos

El equipo se conserva en mejores condiciones de servicio y por tal motivo se prolonga su vida útil.

Un buen Programa de Mantenimiento deberá satisfacer tres requisitos.

- 1 Cumplir con las Normas de Calidad requeridas y estar instalado correctamente.
- 2 Que cuente con un Personal de Mantenimiento suficiente y capaz y cuyos conocimientos de su labor y entrenamiento lo garanticen.
- 3 Establecimiento de pasos programados para efectuar el mantenimiento, así como comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de los equipos y sus controles, previniendo un paro repentino que resultaría grave, particularmente en los casos en los que se requiera una operación continúa.

Ahora bien, el desarrollo de la planificación, programación y organización del “mantenimiento preventivo” debe apoyarse en un PLAN que incluya seis etapas, a saber.

- 1 Recopilar toda la información posible de los equipos y de sus componentes a los que dará servicio, elaborando un fichero con sus características técnicas que posibiliten su reposición o de sus partes de repuesto.
- 2 Revisión periódica de las fichas para conocer las partes del equipo que deben incluirse en el Programa. Lógicamente no tiene sentido seguir atendiendo una instalación cuando los costos de inspección y revisión superan a los de reparación o, incluso, a los de sustitución de piezas averiadas.
- 3 Establecer ciclos de vigilancia para programar las inspecciones de trabajo relativas a mantenimiento, reparación y recambio.
- 4 Realizar un Programa de Capacitación del Personal Encargado del Mantenimiento con base e las necesidades reales relacionadas





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

5 Programa el Mantenimiento con base en costos mínimos a fin de que las visitas de supervisión tengan la frecuencia estrictamente necesaria y de máxima eficiencia.

#### **A continuación se describe algunas consideraciones a efectuarse en la planta de tratamiento de agua residual San José Barroso**

##### Equipo mecánico

Los programas de mantenimiento preventivo ayuda al personal de operación y mantenimiento a conservar el equipo en condiciones satisfactorias y le permite detectar y corregir el mal funcionamiento de los equipos, antes de que generen severos problemas al sistema de tratamiento. Un incidente frecuente en el programa de mantenimiento preventivo es conservar un buen estado el equipamiento que se encuentra dentro de la planta mediante tarjetas de registros.

Cualquier sistema de registro que se seleccione para su uso, debe ser revisado y actualizado diariamente evitando dejar información en la memoria del operador. Las tarjetas de registro son fáciles de manejar y deberán actualizarse continuamente.

Una tarjeta de servicio del equipo deberá llamarse por cada equipo de la planta, cada tarjeta contendrá el nombre del equipo, como por ejemplo, bomba de lodos No. 1, posteriormente se deberá realizar vaciar la siguiente información:

Listar cada servicio de mantenimiento requerido con un número para cada elemento.

Listar los servicios de mantenimiento en orden a su frecuencia de ejecución, por ejemplo, marcar sobre la tarjeta los servicios diarios para cada elemento con 1, 2 y 3, semanalmente con 4 y 5, mensualmente con 6, 7, 8 y 9 así sucesivamente.

Describir cada tipo de servicio en la columna de trabajo a realizar.

Se debe tener la seguridad de que todas las inspecciones necesarias y servicios sean registrados, además se deberá listar la frecuencia del servicio. La información de las tarjetas se podrá modificar en función de las necesidades de la planta o de un equipo en particular en base a lo recomendado por el fabricante. Se debe estar seguro de que la información este completa y correcta.

En la tarjeta de registro de servicio se debe indicar la fecha y el tipo de trabajo efectuado, listado por número de elemento y firmado por el operador que ejecuto el servicio. Cuando las tarjetas de servicio se han llenado por completo se deberá archivar para preferencias futuras y emplear una tarjeta nueva. La tarjeta de servicio del equipo dirá que se debe hacer y cuando, mientras que la tarjeta de registro del servicio es un registro de lo que hizo y cuando se efectuó.

##### Obra civil

El mantenimiento de la obra civil es otro programa que debe efectuarse con regularidad, sin embargo es importante que en la construcción de las estructuras en una planta de tratamiento se lleven a cabo mediante materiales de buena calidad para un periodo vida útil de varios años. Por lo cual se le debe dar importancia los acabados y a los materiales empleados para su conservación.





## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

Los programas de mantenimiento en las estructuras dependerán de la edad, tipo y uso de la estructura. Estructuras nuevas requieren un chequeo completo para estar seguros que trabajaran apropiadamente. Otras estructuras en uso, requerirán revisiones cuidadosas para prevenir fugas, cuarteadoras, fracturas, etc.

Se debe dar atención a los requerimientos de mantenimiento de todos los elementos de las estructuras de la planta de tratamiento, tales como: sistemas eléctricos, fontanería, pasillos, pasarelas, barandales, puertas, ventana, muros, etc., Además es importante mantener las estructuras limpias, ordenadas y en perfectas condiciones, libres de trampas que pueden ocasionar daños o accidentes a los trabajadores que operan y dan mantenimiento a la planta.

#### **Tanques y canales**

Programa e inspecciones a tanques y canales durante periodos de mínimo flujo donde se perciba la variación del flujo para revisar tanques. Todas las superficies de metal que están en contacto con las aguas residuales y expuestas a gases de la misma, deben estar debidamente protegidas con pintura especial. El recubrimiento debe realizarse cuando la inspección así lo indique en superficies donde se haya caído la pintura protectora (en tuberías) hay que limpiar con chorros de arena o con cepillo de alambre, antes de aplicar alguna pintura.

La pintura para proteger los tanques o canales generalmente es del tipo alquitrán de hulla, siendo este mantenimiento periódico. En áreas no expuestas a corrosión severa, será suficiente el uso de una pintura plástica. Es importante efectuar drenados periódicos de las unidades para su limpieza, inspección y mantenimiento. La inspección y reparación de tanques y canales es fundamental, ya que una falla producirá perturbaciones fuertes a la operación del sistema de tratamiento, el cual es necesario realizar una programación en el tiempo de mantenimiento

#### **Equipo sujetos a mantenimiento**

##### **Motores**

Los motores deben ser engrasados después de 2,000 hrs. de operación, debe ser detenido cuando empiece a eliminar la grasa.

Remueva el tapón del orificio de alimentación de grasa y el de los drenes, destape el dren de cualquier grasa dura, agregue grasa nueva a través del orificio de alimentación hasta que empiece a salir por el orificio del dren. Arranque el motor y permita que opere por 15 minutos para eliminar el exceso de grasa e instale los tapones de los orificios de llenado y dren. Después de una operación de 5 años, el embobinado del motor puede tender a deteriorarse debido a la humedad o al calor, revise de ser necesario y repare

##### **Bombas**

Se entregará copias fotostáticas del manual de operación de cada uno de los equipos, donde se presentan las recomendaciones propuesta por el fabricante de Bombas Verticales y sumergibles, las que integran un Manual de Instalación, Operación y de Mantenimiento de las mismas.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### Instalaciones de accesorios

##### Válvulas de Compuerta

El mantenimiento más común en válvulas de compuerta es su lubricación periódica, pintura para protección contra la corrosión y cambio de empaques del vástago, en la caja prensa estopa. El mantenimiento a las válvulas consiste en:

##### Cambiar empaques

Operar las válvulas frecuentemente (abrir y cerrar completamente, por lo menos dos veces cada mes, para evitar que se peguen).

##### Limpiar la cuerda del vástago y lubricarla

Revisar fugas y cambiar partes desgastadas y dañadas

##### Válvulas Check

Inspeccione la cara del disco de vaivén, abra la válvula y observe la cara del disco de vaivén. Si el metal en el anillo del asiento esta escoriado pula el disco con lija fina para metal. Cheque el uso del perno que sostiene el disco, ya que esta debe estar sostenida con el perno para evitar fugas.

##### Vertedores

Revisar que los vertederos estén nivelados y si cuentan con mecanismos, checar que el mismo este lubricado, limpiarlos y pintarlos periódicamente para protegerlos contra la corrosión.

##### Tuberías

Se recomienda pintar las tuberías de diferente color para identificar las instalaciones de la planta, esto es:

INSTALACIÓN	COLOR
Lodos	Café
Agua potable	Azul
Cloro	Amarillo
Agua residual	Gris
Aire comprimido	verde

Las tuberías y accesorios deben ser inspeccionados cuando menos cada 6 meses, anotando las condiciones en la que se encuentran estos para programar su mantenimiento

#### Mantenimiento Correctivo

##### Consideraciones generales

Esta actividad consiste en reparar inmediata y oportunamente los equipos y sus instalaciones correlativas que hayan sufrido algún desperfecto.

Los daños o desperfectos pueden ser de naturaleza muy variada y sobre todo, porque se originan inesperadamente. Por ello, este tipo de mantenimiento no puede programarse, siendo indispensable disponer anticipadamente de los recursos financieros necesarios, así como los relativos al personal capacitado, equipo de reparación, herramientas y transporte a fin de poder



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

efectuar de inmediato el mantenimiento correctivo de los equipos y de sus componentes que hayan sufrido algún daño.

Es un grave error optar exclusivamente por este tipo de mantenimiento, descuidando el preventivo, ya que los trabajos de reparación por este concepto resultarían más costosos y se requeriría de mayor tiempo para su ejecución en perjuicio de la Planta de Tratamiento.

De hecho el “mantenimiento correctivo” se concreta a la realización de las actividades siguientes:

- 1 Reparaciones menores.
- 2 Reparaciones mayores.
- 3 Modernización.
- 4 Criterios de sustitución de equipo y de sus instalaciones.

Este tipo de mantenimiento es muy común en las empresas debido a que no se sigue un programa alguno de mantenimiento preventivo y se cae en el mantenimiento correctivo, lo cual sale muy costoso. Consiste únicamente en olvidarse por completo del equipo una vez que fue separado, lubricado y repararlo nuevamente cuando este deje de operar. En algunas ocasiones se realiza un mantenimiento correctivo, ya que el mantenimiento que se lleva es de “EMERGENCIA”

#### ***II.2.6. Descripción de Obras asociadas al Proyecto***

Con respecto a las obras asociadas en este proyecto tenemos a las siguientes estructuras y servicios como son ver ANEXO 11 PLANO DE CONJUNTO DE LA PLANTA:

Oficinas generales: Es donde se lleva a cabo los programas de control y mantenimiento de la planta de tratamiento, donde se encontraran las tarjetas informativas de cada equipo, así como los manuales de operación de los mismos

Planta de Emergencia: En caso de tener una interrupción en la energía eléctrica, entrara en funcionamiento para no interrumpir el proceso de tratamiento en la planta de tratamiento, sobre todo el reactor biológico

Caseta de Cloración: Es donde se almacenara los lodos de hipoclorito de sodio al 13%, y todo el sistema de cloración para la desinfección de las aguas Residuales de la Planta de Tratamiento, que será inyectada a la entrada del Tanque de Contacto de Cloro.

Alcantarillado Sanitario: Todas las aguas Residuales provenientes del edificio de Operación, Caseta de vigilancia serán enviadas a Fosa séptica como punto final.

Alcantarillado Pluvial: La finalidad de este sistema es captar las aguas pluviales provenientes de una precipitación, el cual serán captadas por rejillas pluviales el cual será captada y llevada a la estructura de vertido, debido a que se cuenta con desnivel apropiado para descargar por gravedad.

#### ***II.2.7 Etapa de abandono del sitio***

Es necesario considerar que al terminar con la construcción de la planta de tratamiento, el desmantelamiento de almacenes y oficinas de campo, acompañado esto con una limpieza general del sitio, con el retiro de todos los sólidos residuales generados durante la construcción, realizando



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

su disposición en los sitios autorizados por la autoridad municipal.

#### ***II.2.8 Utilización de explosivos***

Dada la magnitud de la obra y el tipo de material del suelo, no se requiere del empleo explosivos en ninguna de las etapas del desarrollo del proceso

#### ***II.2.9 Manejo y disposición final de residuos peligrosos, residuos no peligrosos, aguas residuales y, emisiones a la atmósfera.***

Los residuos generados serán separados por su tipo y, recolectados en depósitos metálicos con tapa, para su disposición final a través de la empresa que ofrece el servicio de recolección de basura en el municipio.

Material de despalme. El material producto de despalmes se puede utilizar para el arropamiento de taludes y/o cortes, el material producto de los cortes se empleara en la formación de terraplenes.

##### **Residuos no peligrosos**

Los residuos de concreto y escombros, serán colectados y transportados a bordo de alguna vehículo, para su uso en alguna área de relleno propiedad de un tercero, previa solicitud y/o ofrecimiento verbal del material.

Los trozos de acero y cableado eléctrico, serán colectados y separados por tipo, para su venta a una empresa dedicada al reciclaje de este tipo de materiales.

La madera será reutilizada en alguna otra obra civil que este ejecutando la contratista que ejecute el proyecto, fuera del área del proyecto. Los trozos de madera no utilizables, serán colectados y puesto a disposición junto con la basura en general.

##### **Aguas residuales**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalará en la zona del proyecto una letrina móvil al servicio de los trabajadores, la cual se irá moviendo conforme los avances de la obra. El servicio de instalación de la letrina, mantenimiento, manejo y disposición final de las aguas residuales generadas, serán contratados ante una empresa debidamente autorizada

##### **Emisiones a la atmósfera**

Durante la operación de los motores de los vehículos terrestres y demás equipos de combustión se emiten gases tales como SO<sub>2</sub>, Nox, CO, derivados del plomo, compuestos aromáticos y HC, de los cuales una aproximación indica que el 90% son emitidos por los primeros y el restante porcentaje lo constituye combustiones pequeñas producidas para calentar sus alimentos.

Es importante aclarar que las emisiones de gases no son impactos muy marcados ya que por un lado, las condiciones atmosféricas de la zona los transportan hacia otros lugares en donde se disipan y finalmente se dispersan y también porque la cantidad total de gases liberados es mínima.

Básicamente las emisiones a la atmósfera generadas durante la etapa de preparación del terreno y construcción se circunscriben a las que generan los motores del equipo utilizado; por ejemplo:



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

retroexcavadora, motoconformadora, camiones de volteo, revolvedoras y todos los demás aditamentos propios de este tipo de trabajos; sin embargo se debe manifestar que esas emisiones no serán significativas porque el equipo no será en gran cantidad y porque el punto de ubicación se encuentra en una zona libre, en la cual actualmente se desarrollan actividades relacionadas con la explotación agrícola y por consecuencia existen grandes corrientes de aire

#### **Material producto de los cortes**

Parte de este material se empleará en la formación del cuerpo de terraplén; el material sobrante se extenderá y acamellonará en lugares donde no se altere la imagen de la zona, o se depositará en el lugar que indique la supervisión.

Residuos sólidos (basura). Estos residuos derivados de tambos impregnados con grasas y aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo, unidades metálicas, guantes, papel, residuos de asfalto, resto de tuberías, varilla, cemento, residuos orgánicos como restos de comida, bolsas de papel y de plástico se colectarán y se llevarán para su disposición final en los tiraderos oficiales de las comunidades más cercanas.

Residuos fecales. Al igual que en el punto anterior, la disposición de este tipo de residuos se recolectarán por la empresa proveedora de la renta de letrinas portátiles y se depositarán en los sitios autorizados.

Polvos durante las excavaciones. Este tipo de residuos se generan durante los trabajos de despalme, excavación y compactación de los materiales para la formación de las terracerías. Estos residuos no se pueden evitar y se mitigarán haciendo riegos frecuentes durante el desarrollo de los trabajos.

Emisión de gases de la maquinaria de construcción. Toda la maquinaria de construcción genera humos que son producto de la combustión de los combustibles, estas emisiones no se pueden evitar pero si se pueden controlar manteniendo los motores en buen estado mecánico.

Se instalarán suficientes contenedores metálicos (tambores) en la zona del proyecto, en los cuales se deberá colocar según su clasificación los desechos generados, para su manejo temporal y disposición final por parte de una empresa debidamente autorizada

### **REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS**

#### *Personal*

El número de personas requeridas para la etapa de preparación y construcción estará en razón de las necesidades y recursos asignados a la empresa constructora. Por igual, el personal de mantenimiento variará de acuerdo al tipo de obra que se realice y a la cantidad de recursos asignados.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

**TABLA I.-Extracción y disposición final del material geológico**

PUESTO	CANTIDAD
RESIDENTE	1
TOPOGRAFO	1
OPERADORES	4
ALBAÑILES	8
VELADORES	1
PEONES	12

**TABLA II.-Mantenimiento del sistema de agua potable**

PUESTO	CANTIDAD
ENCARGADO	1
OPERADORES	2

**Recursos naturales**

Para la operación del proyecto no requiere de ningún recurso natural. En caso del mantenimiento tal vez sea necesario material de los bancos de materiales, refacciones para el equipo de bombeo, los cuales se definen en razón de las especificaciones de los materiales requeridos y asignada por el programa mantenimiento.

Polvos durante las excavaciones. Este tipo de residuos se generan durante los trabajos de despalme, y compactación de los materiales. Estos residuos no se pueden evitar y se mitigan haciendo riegos frecuentes durante el desarrollo de los trabajos.

Emisión de gases de la maquinaria de construcción. Toda la maquinaria de construcción genera humos que son producto de la combustión de los combustibles, estas emisiones no se pueden evitar pero si se pueden controlar manteniendo los motores en buen estado mecánico.

En todo caso si se trata de motores de combustión interna (ciclo Otto de gasolina), deberán apegarse a lo que indica el Art. 13 de la Ley Federal de Protección al ambiente, en el caso de motores que operen con diesel (Ciclo Diesel) deberán apegarse a lo que indica el Art. 14 de la misma Ley.

Ruidos. Durante la etapa de la construcción será cuando se emitirán ruidos de mayor intensidad, ya que se utilizará maquinaria pesada de construcción.

Para cumplir con lo anterior se debe verificar que toda la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción estén en perfectas condiciones mecánicas.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Cuando se lleven a cabo actividades de mantenimiento a vehículos deberá tenerse especial cuidado de evitar derrames de grasas y aceites y la disposición inadecuada de llantas, filtros de aire, filtros de aceite, de gasolina, refacciones usadas, baterías de auto. Lo anterior deberá de ser prevenido por el contratista adoptando una serie de cuidados y procedimientos abarcando el almacenamiento, transporte y abastecimiento a maquinaria y vehículos. Durante la etapa de operación la emisión de ruidos disminuirá y dependerá del tipo de vehículos que transiten por el camino y de las medidas de control que se aplique.

#### **Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto**

Las afectaciones ambientales que por lo general se presentan al desarrollar proyectos similares, son las siguientes:

##### **Tierra:**

- Material de Construcción
- Suelos
- Relieve

##### **Agua:**

- Superficiales
- Subterráneas

##### **Aire:**

- Calidad
- Microclima
- Ruido

##### **Biota:**

- Árboles y arbustos
- Cultivos, Hierbas y pastos
- Aves y mamíferos

##### **Socioeconómico:**

- Espacios abiertos y silvestres
- Pecuario
- Agrícola

##### **Estético:**

- Vistas panorámicas





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

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

Como ya se ha venido comentado, los residuos generados como son los urbanos serán dispuestos al departamento de limpia pública del municipio de San Salvador El seco, aunque es importante mencionar, que ninguno de estos municipios cuenta con rellenos sanitarios.

El personal que laborará en la operación y conservación, generará basura, residuos no peligrosos, por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras.

El equipo de construcción para la conservación generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para controlar las emisiones se necesitará la afinación o verificación del equipo cada seis meses

Los materiales o contenedores impregnados de aceite así como cartones de grasa, mangueras y llantas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable.

**NOTA:**

**En los anexos se puede ver un listado de las empresas autorizadas ante la SEMARNAT, para el manejo de residuos peligrosos, además de los sitios en donde se pueden contratar los servicios de sanitarios portátiles.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

**CAPITULO III**

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

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona. Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto.

Para la elaboración de éste capítulo se emplean fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa, ley o reglamento aplicable al proyecto

Con el fin de aprovechar los recursos naturales, cuidar de su conservación, y contribuir al desarrollo sustentable del país y el mejoramiento en las condiciones de vida de la población rural y urbana, el Artículo 27 de la Constitución Política de México establece los derechos inalienables de dominio sobre todas las aguas nacionales a la Nación. Intrínsecamente existen los Artículos 115 y 116 que establecen la recolección y tratamiento de aguas residuales a nivel municipal.

El marco jurídico vigente, aplicable en materia de contaminación ambiental se establece dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que implanta los criterios generales para la prevención y control de la contaminación de aguas.

Dentro de este marco existe la Ley de Aguas Nacionales que proporciona un régimen jurídico integral que da sustento a las disposiciones más generales de la LGEEPA, la cual se complementa, con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. La Comisión Nacional del Agua está autorizada, con apoyo de la SEMARNAT, Secretaría de Marina (SM) y Secretaría de Salud (SS), para expedir normas sobre calidad del agua y sobre descargas de aguas residuales, denominadas Normas Oficiales Mexicanas (NOM).



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

En particular, el Marco Jurídico General que se vincula al proyecto de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para la localidad de San Jose Barroso, Municipio de San Salvador El seco, Estado de Puebla se describe en la TABLA 3.1

INSTRUMENTO Y ARTICULO	DISPOSICION	VINCULACION AL PROYECTO
LGEPA ARTICULO 89	La protección de los sistemas acuáticos y su equilibrio ecológico se deben tomar en cuenta para el otorgamiento de concesiones de agua, permisos de descarga de aguas residuales y todas las autorizaciones para el uso de recursos naturales que puedan afectar el ciclo hidrológico.	Las aguas tratadas del presente proyecto que se descargarán en el cuerpo receptor, cumplirá con los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales establecidos en la <b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> , para la obtención de la autorización ante la SEMARNAT. Para lo cual el diseño del proyecto inicialmente se toman muestras simples y compuestas para determinar caracterización de las aguas residuales, y con ello determinar el grado de contaminación resultando una DBO5 de 212 mg/lit el cual se encuentra por encima de la norma, por lo que se decide proyectar un <b>Tanque o Reactor Anaerobio con Tirante, el Cárcamo de Lodos, Pre-tratamientos, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Tanque de Contacto con Cloro, Canal Desarenado, Laguna Facultativa</b> , el cual se espera reducir la carga orgánica a 30 mg/lit. Una vez construida la planta se tendrá que llevar a cabo la puesta en marcha de la planta y su adecuada operación llevando a cabo muestreos físicos químicos y biológicos para determinar la calidad del agua antes de la descarga al bien nacional.
LGEPA ARTICULO 117	La prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país. II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo. III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.  IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos,	Para evitar la contaminación del agua, se dará previo tratamiento de las aguas negras de la localidad de San Jose Barroso, antes de descargarlas a la Barranca Chávez, objetivo general del presente proyecto. El proyecto ejecutivo contempla complementar el sistema de alcantarillado mediante sus correspondientes subcolectores, colectores y emisor donde encauzan las aguas residuales de la localidad y se trasladan a su tratamiento para posteriormente descargarla, cumpliendo los límites permisibles que establece la norma <b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> . Para prevenir la contaminación el proyecto contempla un manual de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, con la finalidad mejorar la eficiencia de los equipos de la planta de tratamiento y con ello conlleva a establecer el saneamiento de la Barranca Chávez donde se considere el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos e instalaciones correlativas. El resultado de una buena operación y mantenimiento se reflejara al momento de llevar a cabo pruebas de laboratorio donde refleje la calidad del agua del efluente antes de su descarga. El Proyecto tiene considerado reutilizar el agua para actividades dentro de la Planta por lo que es suma importancia que cumpla con la calidad de diseño de 30 mg/lit



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

	<p>cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo, y</p> <p>V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.</p>	
<p><b>LGEEPA ARTICULO 121</b></p>	<p>No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población</p>	<p>El proyecto cumple con la disposición al tratarse de una Planta de Tratamiento de Aguas residuales de la localidad de San Jose Barroso, la cual será puesta bajo autorización de la SEMARNAT. Para evitar la contaminación de los cuerpos receptores derivado de las descargas provenientes de usos públicos, industriales o agropecuarios, en primer lugar el proyecto contempla al proyecto del Sistema de Alcantarillado considerando las debilidades y fortalezas del sistema existente, por el cual se rediseño la partes de alcantarillado con problemas para su mejoramiento. Respecto a las descargas en el drenaje en el proyecto se considero la <b>NOM-002-SEMARNAT-1996</b> donde se establecen los límites máximos permisibles de</p>



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

<b>LGEEPA ARTICULO 122</b>	<p>Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y descargas industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:</p> <p>I. Contaminación de los cuerpos receptores.</p> <p>II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas,</p> <p>III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.</p>	<p>contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal el cual no deben rebasar a los límites. La materia flotante debe estar ausente en las descargas de acuerdo al método de prueba establecido en la norma mexicana NMX-AA-006. Con respecto a los límites permisibles para demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales deben los establecidos en la <b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b>. Es importante mencionar que el cumplimiento de la descarga esta a cargo del municipio de que se lleve a cabo conforme a lo que establece las normas, como son Norma Oficial Mexicana <b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b>, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, Norma Mexicana NMX-AA-003 Aguas residuales – Muestreo, Norma Mexicana NMXAA- 004 Aguas - Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales - Método del cono Imhoff, Norma Mexicana NMX-AA-005 Aguas -Determinación de grasas y aceites -Método de extracción soxhlet, Norma Mexicana NMX-AA-006 Aguas -Determinación de materia flotante -Método visual con malla específica, Norma Mexicana NMX-AA-007 Aguas-Determinación de la temperatura - Método visual con termómetro, Norma Mexicana NMX-AA-008 Aguas – Determinación de pH – Método potenciométrico, Norma Mexicana NMX-AA-044 Aguas -Análisis de agua-Determinación de Cromo Hexavalente-Método colorimétrico, etc.</p>
<b>LGEEPA ARTICULO 123</b>	<p>Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que para tal caso se expidan, y en su caso, las Condiciones Particulares de Descarga (CPD) que determine la Secretaría o las autoridades locales.</p>	
<b>LGEEPA ARTICULO 126</b>	<p>Las NOM también estipulan procedimientos de muestreo y monitoreo obligatorios y se</p>	



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

	emplean para interponer demandas administrativas de cumplimiento. De tal forma que los equipos de tratamiento de las aguas residuales de origen urbano que diseñen, operen o administren los municipios y/o las autoridades estatales, deberán cumplir con las NOM que al efecto se expidan.	
--	--	--

Con respecto a la gestión ambiental en la esfera de la evaluación del impacto ambiental del presente proyecto, su naturaleza y sus características, analizadas en el contexto del marco jurídico aplicable, determinan que el mismo conforma una obra que compete a la Federación (Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA) y que, específicamente el promovente debe someter a la consideración de la autoridad federal (SEMARNAT) la evaluación del impacto ambiental que deriva de la ejecución del proyecto, únicamente en el área geográfica que se encuentra destinado para el mismo. Por lo tanto, la EIA de la obra específica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales queda en la esfera de competencia de la autoridad ambiental municipal, todo ello fundamentado en las disposiciones que más adelante se analizan.

Por todo lo antes expuesto, en el análisis de las disposiciones jurídicas vinculantes al proyecto, el promovente, en estricto cumplimiento a lo dispuesto por el segundo párrafo del Artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) se refiere única y exclusivamente a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto y, en tal sentido, centra el trabajo analítico en las disposiciones jurídicas relevantes.

Por lo tanto, la EIA de la obra específica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales queda en la esfera de la autoridad ambiental municipal competente, todo ello fundamentado en las disposiciones que a continuación se exponen



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

III.1 Leyes y reglamentos federales aplicables en materia ambiental

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)

La naturaleza del proyecto lo define como una **OBRA HIDRAULICA** que afectará, al menos el sitio donde se desplantara la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, su gestión ambiental obliga a ajustar sus alcances a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA); en tal sentido la iniciativa respectiva se vincula a las disposiciones de este instrumento y de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Ver Tabla 3.2 donde se muestra las leyes y reglamentos Federales aplicables en Materia Ambiental.

INSTRUMENTO Y ARTICULO	DISPOSICION	VINCULACION AL PROYECTO
LGEEPA ARTICULO 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 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:	Con este documento (MIA) el promovente cumple con la disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización ante la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental. Por el cual se entrega la manifestación donde se explica en qué consiste el proyecto ejecutivo, asimismo se presenta los procesos físicos, químicos y biológicos por los cuales evitara que causen un desequilibrio ecológico o rebasen los límites que establecen las normas. Aunado a esto se presenta la identificación y evaluación del impacto ambiental estableciendo las estrategias para prevención y mitigación de los mismos
LGEEPA ARTICULO 28 FRACCION I FRACCION VII	I. Obras Hidráulicas	El proyecto prevé la construcción de una obra hidráulica, en virtud de que se trata de una PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES mediante el proceso de RAFAS para la Localidad de San Jose Barroso, Municipio de San Salvador El seco, Estado de Puebla. El cual está integrada por lo siguiente: <b>Tanque o Reactor Anaerobio, el Cárcamo de Lodos, Pre-tratamientos, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Tanque de Contacto con Cloro, Canal Desarenado, Laguna Facultativa,</b> resueltos a base de elementos de concreto reforzado mismos que descargarán las reacciones al subsuelo por medio de losas o retículas de cimentación rigidizadas con contra-trabes, tanque de contacto donde se lleva a cabo la desinfección mediante hipoclorito de sodio al 13%, y vertido para descargar hacia terrenos de cultivos.





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

<b>LGEEPA Artículo 30</b>	<p>Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a la consideración de la DGIRA (Unidad Administrativa facultada para ello de acuerdo a la fracción II del Artículo 27 del Reglamento Interior de la SEMARNAT), la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. Para cumplir con el artículo que establece la LGEEPA se estableció un indicador de impacto asignándole una escala determinada para su evaluación a los factores ambientales involucrados, en este caso se consideraron; aire, suelo, geomorfología, hidrología, vegetación, fauna, paisaje y socioeconómico. Respecto a las acciones de la ejecución de la obra se considero desde la preparación del sitio, operación y abandono del lugar después de la construcción. A lo cual se determinaron y se evaluaron en base a la intensidad del impacto producido, la duración y extensión utilizando para ello la Matriz de Leopold modificada, el cual se analizo por una parte los sistemas ecológicos naturales y por otra, una serie de acciones desarrolladas por el hombre de manera que estudiando las interacciones que se producen entre ambos, da una idea real del comportamiento del sistema, por lo que tiene una visión holística de la afectación al medio, provocada por obra o actividad a desarrollarse en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la localidad de San Jose Barroso</p>
<b>(REIA) Capítulo II Artículo 5 Inciso A) Sub inciso VI</b>	<p>Capítulo II: de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones. Artículo 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras y actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) Hidráulicas VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales;</p>	<p>El promovente pretende llevar a cabo la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que interesara en su desplante en lagunas naturales abandonadas Sin Vegetación, en consecuencia y de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en análisis, ajusta la gestión del proyecto respectivo a estas disposiciones a través de la presentación de esta MIA y al requerimiento de la solicitud respectiva</p>
<b>(REIA) Capítulo III Artículos 9, 10 y 11.</b>	<p>Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del Impacto ambiental. Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en</p>	<p>El proyecto se ajusta a estas disposiciones vinculantes y para ello presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental en la <b>modalidad particular</b>, toda vez que las características del proyecto no se ajustan a ninguno de los supuestos previstos en las fracciones I a IV del Artículo 11 del REIA y, dado que de manera excluyente dicho precepto concluye disponiendo que cuando eso ocurra, deberá presentarse una MIA particular, el promovente ajusta su gestión a dicha disposición</p>



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

	<p>las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, ó II. Particular.</p> <p>Artículo 11: Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
<p>(REIA) Artículo 12 y Artículo 17.</p>	<p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promotor y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos</p>	



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

	<p>ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.</p>	
--	--	--

Otros instrumentos que vinculan obligaciones que aplican al proyecto son:

### III.1.2 LEY DE AGUAS NACIONALES

De acuerdo a la, título séptimo “**PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS**”, **Artículo 87** La Comisión determinará los parámetros que deberán cumplir las descargas, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de las aguas nacionales y las cargas de los contaminantes que éstos pueden recibir, así como las metas de calidad y los plazos para alcanzarlos, mediante la expedición de Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos Nacionales, las cuales se publicaran en el Diario Oficial de la Federación, lo mismo que sus modificaciones, para su observancia.

Las declaraciones contendrán:

1 La delimitación del cuerpo de agua clasificado; Posteriormente al tanque de agua tratada se conducirá el liquido por una tubería de descarga hasta la estructura de vertido a 13.61 m. del cerco de protección

2 Los parámetros que deberán cumplir las descargas según el cuerpo de agua clasificado conforme los periodos previstos en el reglamento de esta ley; Las descargas estarán regidas por los límites máximos permisibles de contaminantes en aguas y bienes nacionales establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, para la obtención de la autorización ante la SEMARNAT

3 La capacidad del cuerpo de agua clasificado para diluir y asimilar contaminantes; y



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

4 Los límites máximos de descarga de los contaminantes analizados, base para fijar las condiciones particulares de descarga.

### ***Evaluación de los resultados de campo***

Para la determinación de los parámetros de campo de las aguas residuales de EL Seco , se realizó una toma de muestras durante siete días, los resultados de esta actividad se presentan a continuación:

Gasto promedio aforado **0.29 l.p.s.**

#### **Conductividad**

Mínima (registrada)	650
Máxima (registrada)	1401
Promedio (7 días)	980

#### **Temperatura del agua**

Mínima (registrada)	16,40 oC
Máxima (registrada)	22.90 oC
Promedio (7 días)	18.97 Oc

#### **Sólidos suspendidos**

Mínima (registrada)	396 PPM
Máxima (registrada)	903 PPM
Promedio (7 días)	631 PPM

#### **Potencial de hidrógeno**

Mínima (registrada)	6.10
Máxima (registrada)	7.60
Promedio (7 días)	7.12

### **III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL**

#### **PLAN ESTATAL DE DESARROLLO GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA (PED)**

El Estado de Puebla se divide en siete regiones que presentan una clara dicotomía en su fisonomía. Cuatro regiones son predominantemente urbanas: Angelópolis, Tehuacán y Sierra Negra, Valle de Serdán y Valle de Atlixco y Matamoros. Estas cuatro regiones conjuntan 109 municipios y una población total de 4.29 millones (74%)

Tres regiones son predominantemente rurales: Sierra Norte, Sierra Nororiental y la Mixteca, que suman 108 municipios y 1.49 millones de habitantes (26%)

En cuanto a la concentración de la riqueza, el Estado de Puebla tiene una grave disparidad, pues mientras en la región Angelópolis se encuentran el 52% de las unidades productivas, en esta



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



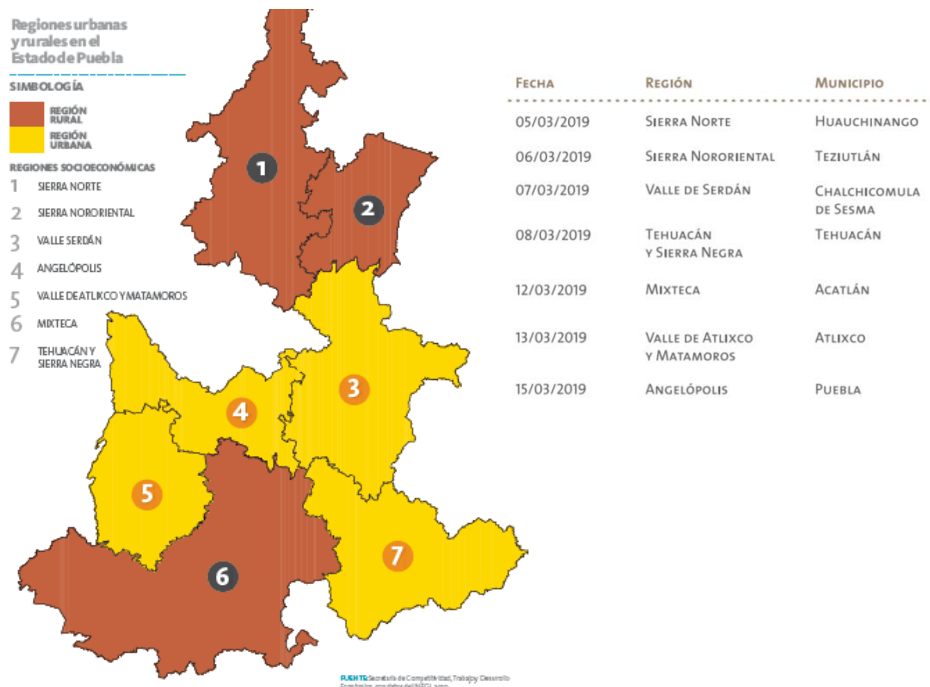
### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

misma región se produce el 85.8% del PIB estatal, en tanto que en la región de la Mixteca se asientan solamente el 5% de las unidades productivas que generan el 0.4% del PIB estatal

En el año 2009, se registró un PIB de 274 mil 494 millones de pesos a precios de 2003, cifra que situaba a Puebla en la posición 8 en cuanto a aportación al PIB nacional. No obstante, ese año la actividad cayó en 8.8% respecto del anterior, resintiéndose como en el resto del país la crisis económica

Respecto a la participación de los grandes sectores en la actividad estatal, es de importancia el sector de las manufacturas con 26.6% del PIB, mientras que en el total nacional ese sector representa alrededor del 20%. El sector terciario, comercio y servicios da cuenta del 63%, un poco debajo de la media nacional, con los servicios representando un 48% del PIB estatal. En contraste, el sector primario mantiene una participación moderada del 5%

El empleo ha crecido con ritmos insuficientes dado el crecimiento de la Población Económicamente Activa. En el año 2002, la tasa de desocupación era del 2.0%, mientras que para el año 2009 la desocupación en Puebla aumentó hasta el 4.4%, ligeramente abajo del 5.5%



División de las Regiones del estado de Puebla



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

El Plan Estatal de Desarrollo cumple con los ordenamientos de ley pertinentes, cuenta con un diagnóstico, incorpora la participación ciudadana como base fundamental de su construcción, recolectando las inquietudes, demandas y propuestas de los poblanos a través de Foros de Participación Ciudadana que permitieron saber que se requiere de un plan incluyente e innovador, con rigor metodológico y perspectiva de género.

Las líneas de acción contenidas en este Plan dan prioridad a la atención y apoyo a niñas, niños, jóvenes, mujeres y adultos mayores en situación de riesgo, abandono o en condiciones que limitan su autonomía en la sociedad, a fin de alcanzar su bienestar y desarrollo personal, fortaleciendo sus capacidades para ser personas con bienestar, felices y plenas.

Su contenido, como he dicho, es plural e incluyente y en estricto apego a la ley, estructurado por cinco ejes estratégicos, cada uno con un objetivo y planteamiento general; así como, estrategias puntuales.

Eje 1. Seguridad y gobernanza para vivir en paz.

Objetivo: Fortalecer la participación de las personas en las decisiones públicas, en la búsqueda de mecanismos para garantizar la seguridad de las y los poblanos, la cual sea, con estricto apego a los derechos humanos.

Eje 2. Innovación, competitividad y empleo

Objetivo: Promover la generación de empleos, el desarrollo económico y social bajo un esquema innovador y competitivo en las siete regiones socioeconómicas del estado para beneficiar a todas las familias poblanas.

Eje 3. Bienestar social, equidad e inclusión.

Objetivo: Dotar a las y los poblanos de herramientas que lleven a mejorar su bienestar y que generen equidad entre las personas, e inclusión en todos los sectores poblacionales.

Eje 4. infraestructura, movilidad, y desarrollo sostenible y sustentable

Objetivo: Integrar regionalmente al estado, mejorando la gestión territorial con base en criterios y tendencias económicas, políticas, sociales y medioambientales.

Eje 5. gobierno de calidad y abierto al servicio de todos

Objetivo: Recuperar la confianza de las y los poblanos, a través de la modernización de la gestión gubernamental, con transparencia y tolerancia cero a los actos de corrupción.

Asimismo, contiene cuatro Estrategias Transversales:

1. igualdad de género y grupos en situación de vulnerabilidad
2. estado de derecho y cultura de la legalidad
3. honestidad y transparencia
4. sostenibilidad y sustentabilidad



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

#### **VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO**

Modernizar la infraestructura edificada, para fortalecer la competitividad del estado y su proyección nacional.

El Plan Estatal de Desarrollo de Puebla permitirá equilibrar las diferencias que hay entre regiones, zonas marginadas y con mayor inversión. Asimismo, servirá para subsanar las condiciones de disparidad, aminorando la desigualdad y teniendo como visión un progreso compartido en el estado.

Innovar esquemas de participación públicos y privados en el financiamiento y ejecución de obras de fuerte impacto económico y social.

Se analizan las disposiciones jurídicas que dan sustento y fundamentan el contenido y alcances del PLAN ESTATAL DESARROLLO (PED). El proyecto presentado se encuentra vinculado con el (PED) ya que traerá beneficios y desarrollo a esta región del Estado

La construcción de la planta de tratamiento es congruente con los objetivos que plantea el Plan Estatal de Desarrollo, ya que permitirá el saneamiento de aguas residuales, protegiendo el medio ambiente y generando empleo

#### **PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE SAN SALVADOR EL SECO**

Se analizan las disposiciones jurídicas que dan sustento y fundamentan el contenido y alcances del PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO (PED) para el Municipio de San Salvador El seco. El plan Municipal de Desarrollo del Municipio no ha sido publicado oficialmente, por lo que no tiene carácter vinculante, se presenta en esta sección con carácter indicativo

Por ello, para los fines del presente Estudio de Impacto Ambiental, destacaremos el objetivo de cumplir con un instrumento de Regulación que permita lograr el desarrollo de las obras y actividades que contempla el Proyecto referido, con actividades encaminadas al propósito de un Desarrollo Sustentable del Municipio y así como de la región que se verá directamente beneficiada con el Proyecto.

#### **Vinculación y alineación con los objetivos, prioridades y estrategias del plan estatal de desarrollo y los programas que se derivan del mismo.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2017 – 2018 en el **Eje 1: Igualdad de oportunidades**, En concordancia con la meta de lograr un México incluyente que permita reducir las brechas de la desigualdad que prevalecen en la realidad social del país, se establece una política de carácter social en el ámbito local que reconoce las necesidades apremiantes, asociándolas con los problemas desencadenados. Esto, con el fin de poder delimitar recursos con trazos de actuación para incrementar el bienestar social.





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

La pobreza, marginación, desigualdad, vulnerabilidad, infancia, vejez, discapacidad, migración, salud y educación son los tópicos base para el desarrollo de estrategias integrales que incidan de manera positiva —o negativa, de acuerdo con su atención— en el desarrollo humano de la sociedad poblana.

El trabajo integral que coordina la atención a las problemáticas descritas con anterioridad se acompaña de la transversalidad para desarrollar acciones conjuntas con los órdenes de gobierno federal y municipal, así como de la participación de las dependencias y entidades gubernamentales que conforman la administración, para tener un mayor impacto social.

Al incluir a la ciudadanía en el diseño y aplicación de alternativas de actuación en materia del desarrollo social, se considera el bienestar de la población no como una obligación de la autoridad, sino como un derecho producto de la humanización de los servidores públicos, lo que permite alejar la acción del Gobierno de criterios partidistas, de género, edad o condición social. Al interior del Eje 1, Igualdad de Oportunidades, se considera la implementación de una política social orientada al desarrollo de capacidades básicas en la población, como elemento indispensable para que cada individuo tenga la posibilidad de romper el círculo vicioso de la pobreza. Con esa visión, el estado de Puebla hace suyos los Principios de Política Social establecidos en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD), tales como universalidad, transversalidad, integralidad, equidad, participación ciudadana, justicia distributiva, Transparencia y rendición de cuentas. El propósito consiste en construir una nueva lógica de desarrollo que sea integral en cuanto al alcance de las políticas para el bienestar, comprometida con la justicia y la equidad, y que abarque los más diversos aspectos del desarrollo, como el combate a la pobreza y la atención a la educación, la salud, la seguridad social, la cultura y el deporte. Además, que incluya políticas públicas enfocadas en mujeres, niñas, niños, jóvenes, adultos mayores y población con discapacidad. El objetivo 4 del numeral 1.6 Institucionalización de la Preservación del Medio Ambiente

Poner en marcha las acciones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Puebla para establecer normas que conduzcan el ordenamiento y las políticas públicas en materia de conservación, restauración, saneamiento y protección

En el Municipio de San Salvador El Seco, Puebla, son varias las localidades que se encuentran en rezago, dentro de dichas comunidades se encuentra la de **SAN JOSE BARROSO** que a pesar de que ya cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, se encuentra en crecimiento, y existen zonas con una demanda de agua potable, alcantarillado y pavimentación.

**La problemática principal** que motiva el desarrollo de este proyecto es proveer de una cobertura al 100% de la localidad de un lugar para descarga de aguas residuales (planta de tratamiento).



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Dentro de la falta de cobertura se encuentra una zona de calles en la que ya existe la infraestructura de red de atarjeas, sin embargo, la ausencia de una planta que desahogue esta red lo imposibilita de funcionar, afectando a los habitantes que se alojan en la zona circundante al último pozo de visita, debido a que en época de lluvias, el flujo que circula por la red, satura la tubería, e incluso, levanta la tapa de éste último pozo y provoca un olor desagradable.

### Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024

Este Programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del PND 2019-2024.

Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forma parte integral de la visión de futuro para nuestro País, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente. El Programa contribuye también al logro de las siguientes metas de la Visión México 2030:

1. Meta de acceso a servicios públicos: Abastecimiento de agua potable.
2. Meta de medio ambiente: Tratamiento de aguas residuales.
3. Meta de bosques y selvas: Superficie reforestada.
4. Meta de protección de áreas naturales: Por ciento del territorio nacional bajo el instrumento de Áreas Naturales Protegidas.

A continuación se presentan los objetivos del Plan Sectorial que tienen relación con la construcción de la PTAR –de San José Barroso

### Vinculación con el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

<b>Objetivo</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Línea de acción</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
Objetivo 1: Conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, para frenar la erosión del capital natural, conservar el patrimonio nacional y generar ingresos y empleos en las zonas rurales en especial, y contribuir a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional.	Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	El proyecto contempla cumplir los lineamientos en normatividad ambiental y políticas ambientales institucionales, especialmente con la presentación para su evaluación del manifiesto de impacto ambiental aquí propuesto, dando cumplimiento a los términos y
	Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies	Aumentar la superficie forestal con manejo técnico para el aprovechamiento	



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

	y recursos naturales.	sustentable de recursos maderables y no maderables. Aumentar la cobertura de proyectos de conservación, ordenamiento y aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales de población indígena. <input type="checkbox"/> Elaborar la zonificación forestal.	condicionantes correspondiente de ser autorizada. Asimismo, contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente a través de la reforestación, conservación y restauración de suelos.
	Estrategia 6. Valoración de los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales.	Ampliar la superficie de los ecosistemas incorporada a programas de pago por servicios ambientales. Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales. Fomentar el ecoturismo y el turismo de la naturaleza.	
	Estrategia 7. Restauración de ecosistemas y suelos.	Reforestar las superficies más amplias posibles de tierras preferentemente forestales actualmente desprovistas de su cobertura natural, con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	
Objetivo 2: Lograr un adecuado manejo y preservación del agua en cuencas y acuíferos para impulsar el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente.	Estrategia 1. Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	Incrementar la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado.	



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

<b>Objetivo 3. Consolidar el marco regulatorio y aplicar políticas para prevenir, reducir y controlar la contaminación, hacer una gestión integral de los residuos y remediar sitios contaminados para garantizar una adecuada calidad del aire, agua y suelo.</b>	<b>Estrategia 1.</b> Prevenir, reducir, y controlar la emisión de contaminantes a la atmósfera para garantizar una adecuada calidad del aire que proteja la salud de la población y de los ecosistemas, mediante la consolidación del marco regulatorio y la producción de información basada en la mejor evidencia científica.	Aplicar, actualizar y desarrollar instrumentos normativos y de gestión para prevenir, reducir y controlar la emisión de contaminantes. Adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias sobre emisiones de los medios de transporte.
--	---	--

### III.2.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

Se analizan las disposiciones jurídicas que dan sustento y fundamentan el contenido y alcances del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla no ha sido publicado oficialmente, por lo que no tiene carácter vinculante, se presenta en esta sección con carácter indicativo

Puebla atraviesa por una etapa en que las soluciones a los problemas rebasan su ámbito territorial y requieren para su atención los esfuerzos de diversos actores nacionales e internacionales, así como la coordinación con otros ayuntamientos y con los gobiernos estatal y federal.

Por ello, para los fines del presente Estudio de Manifiesto de Impacto Ambiental, destacaremos el objetivo de cumplir con un instrumento de Regulación que permita lograr el desarrollo de las obras y actividades que contempla el Proyecto referido, con actividades encaminadas al propósito de un Desarrollo Sustentable del País, así como de la región que se verá directamente beneficiada con el Proyecto.

Para el desarrollo del proyecto Planta De Tratamiento De Aguas Residuales, no habrá cambio en el uso del suelo; por otra parte generalmente los caminos se desarrollan sobre áreas que son empleadas para este fin por los habitantes de las comunidades a las que sirve. El uso actual del suelo donde se desarrollará este proyecto es de uso agrícola.

#### Contribución al mantenimiento de la calidad ambiental

Al mejorar este camino se garantiza que se pueda tener acceso a él en cualquier época del año, por lo mismo se podrá vigilar más eficientemente la zona de estudio, con lo que teóricamente se



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

puede garantizar que la calidad ambiental existente se puede mantener o mejorar si hay una adecuada coordinación entre las autoridades ambientales, municipales, estatales o federales para alcanzar este fin.

### Contribución a las tendencias de deterioro de los recursos naturales

La ejecución de esta obra podría ocasionar un deterioro de los recursos naturales solo durante la etapa de construcción, después de esta, durante la etapa de operación estos se recuperaran hasta alcanzar el nivel que tenían antes de iniciarse la construcción, sin embargo como se menciona en el punto anterior la calidad ambiental podría mejorarse, siempre y cuando las autoridades ambientales ejerzan una adecuada y estricta vigilancia para que durante la construcción se apliquen las recomendaciones que se indican en este documento.

**No existiendo impedimentos jurídicos** que pudieran violentar algún programa municipal de ordenamiento o planeación de asentamientos humanos, siendo la zona de estudio un área natural protegida federal y contemplando su protección en todo momento; es de razonarse que las necesidades sociales, económicas y políticas de la región **hacen plenamente vigente, desde el punto de vista normativo, la ejecución de este proyecto.**

Tabla. Grado de concordancia del proyecto

	GRADO	NÚM.	DESCRIPCIÓN
<b>Concordancia</b>	Máxima	5	Plan de desarrollo sectorial
		4	Obra o actividad principal. Construcción del proyecto
		3	Proyecto asociado. Estructuras de drenaje menor y muros de sostenimiento
		2	Proyectos conexos. Protección de taludes y obras de drenaje tal como cunetas, lavaderos, etc.
	Mínima	1	Proyectos de oportunidad. No hay
	Nula	0	Si hay relación con el plan de desarrollo
<b>Discordancia</b>	Máxima	-1	Proyectos antagónicos. No hay
		-2	Plan o programa antagónico o excluyente. No existe

\*No existen disposiciones municipales, ni restricciones especiales con respecto al lugar, y no se tiene conocimiento de un Plan de Desarrollo Urbano de la misma.

### III.3 Áreas Naturales Protegidas

#### ANP

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
5. Santuarios.
6. Parques y Reservas Estatales.
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
8. Parques Urbanos.
9. Monumentos Naturales

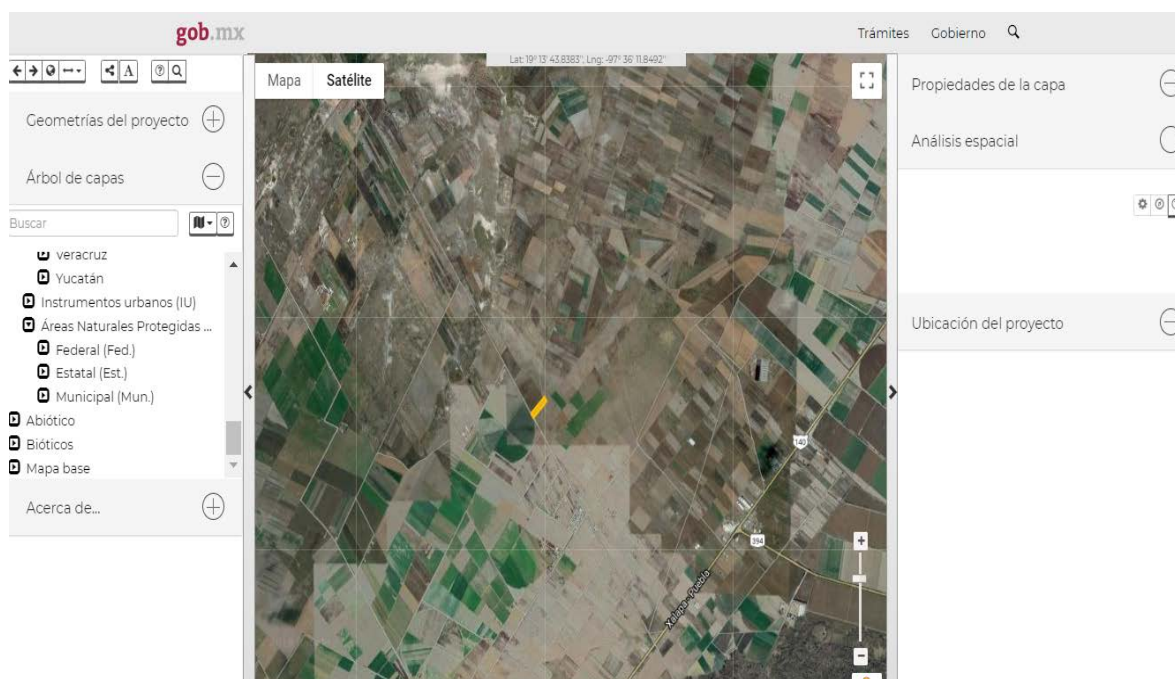


Foto de ANP, RTP, RHP, AICAS Y ANP DE LA CONABIO

**FUENTE SEMARNAT/SIGEIA**

De acuerdo a su ubicación geográfica, el trazo a modernizar no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Municipal, Estatal o Federal





# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### Áreas de Importancia Ambiental

Con respecto a las áreas de importancia, como son las Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, etc., definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).



#### Regiones Terrestres Prioritarias

Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Autor: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), (2004)

Palabras clave: regionalización, bióticas, 1:1000000, biogeografía, regiones, terrestres, prioritarias

Fecha de publicación: 11-05-2001, del metadato 05-02-2008

Datos: ESR Shapefile(SHP)<sup>1</sup>, ESR Shapefile(SHP)<sup>2</sup>, KML, WMS, Geoportal CONABIO

Metadatos: XML, HTML



METADATO COMPLETO [-]

IMPRIMIR

#### 1. Información de identificación

1. Referencia
2. Descripción
3. Periodo de validez de los datos
4. Estado de la información
5. Dominio espacial
6. Palabras clave
7. Condiciones de acceso
8. Condiciones de uso
9. Contacto
10. Vista previa
11. Créditos y reconocimientos
12. Restricciones de uso
13. Sistema nativo
14. Documentos relacionados

#### 2. Calidad de la información

3. Atributos espaciales
4. Sistema de referencia
5. Atributos no espaciales
6. Distribución de la información
7. Acerca de este documento

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

Av. Liga Periférico - Insurgentes Sur No. 4903. Col. Parques del Pedregal. Del. Tlalpan. 14010. México, D.F. Tel. (55) 5004-5018 y (55) 5004-4938. Correo electrónico [ssig@conabio.gob.mx](mailto:ssig@conabio.gob.mx)



La cartografía digital disponible en esta página se distribuye bajo una licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/mx/)  
Reconocimiento - No comercial 2.5 México.





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

El presente proyecto no coincide con áreas protegidas. Asimismo, no interfiere con otros proyectos del Gobierno del Estado, Comisión Nacional del Agua o el Instituto Nacional de Antropología e Historia. En este caso no hay ordenamientos ecológicos para esta región, el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) reporta en su carta estatal escala 1: 50,000 que el uso del suelo en esta zona es agrícola de temporal, Dentro de esta actividad se encuentran cultivos de granos como, maíz, frijol, haba, trigo y arveón; en los cultivos forrajeros tenemos la cebada, con respecto a la fruticultura existe la pera, hortalizas lechuga y zanahoria

#### III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS VICULADAS AL PROYECTO PTAR- SAN JOSE BARROSO

El proyecto y construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales deberá cumplir la correspondiente normatividad expedidas por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización según sea el alcance del proyecto, para el caso particular del proyecto son:

**NOM-001-SEMARNAT-1996; NOM-003-SEMARNAT-1997 y NOM-004-SEMARNAT-2002**

##### III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales

Donde la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales y bienes nacionales, no deberá exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.

Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente. Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto.

El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego no restringido, y de cinco huevos por litro para riego restringido, lo cual se llevará a cabo de acuerdo a la técnica establecida en el anexo 1 de esta Norma.

Al responsable de la descarga de las aguas residuales que antes de la entrada en vigor de esta



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Norma Oficial Mexicana se hayan fijado condiciones particulares de descarga, podrá optar por cumplir los límites máximos permisibles establecidos en esta Norma previo aviso a la Comisión Nacional del Agua

#### III.4.2 NOM-003-SEMARNAT-1997

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reutilicen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.

Esta normatividad se cumple adecuando las aguas negras provenientes de la localidad de San Jose Barroso, Municipio de San Salvador El seco, Estado de Puebla mediante las estructuras principales a considerar son el **Tanque o Reactor Anaerobio, el Cárcamo de Lodos, Pre-tratamientos, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Tanque de Contacto con Cloro, Canal Desarenado, Laguna Facultativa**, resueltos a base de elementos de concreto reforzado mismos que descargarán las reacciones al subsuelo por medio de losas o retículas de cimentación rigidizadas con contra-trabes, hasta hacerlas. El volumen será descargado previamente tratado en el cuerpo receptor, en este caso a predios de cultivos.

#### III.4.3 NOM-004-SEMARNAT-2002

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento para proteger el medio ambiente y la salud humana. Donde el proyecto de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales cumple con la presente norma

#### III.4.4 NOM-059-SEMARNAT-2010

Determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y bajo protección especial. Esta no se vincula al proyecto ya que el predio donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la localidad de San Jose Barroso, anteriormente estaba ocupada por dos terrenos agrícolas sin uso actual, razón por la que no existe flora o fauna desplazada.

#### III.4.5. NOM-002-SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

La empresa constructora deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en el Proyecto de la PTAR – San Jose Barroso, en sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento.

***III.5. Bandos y Reglamentos Municipales***

En lo que respecta al uso del suelo del predio que alojará al RAFA, cabe mencionarse que dicho uso se encuentra clasificado como un “suelo de uso preferentemente agrícola o ganadero”

Con respecto al Reglamento Interno del Ayuntamiento del Municipio de San Salvador El seco, Estado de Puebla, no menciona nada en cuestión ambiental, por lo que se considera como base el Plan de Desarrollo Estatal de Puebla

***III.6.- Otros Ordenamientos***

La Ley de Aguas Nacionales (LAN), señala puntos importantes referentes a los siguientes rubros relacionados con este RAFA: a) aguas residuales, b) condiciones particulares de descarga, c) cuerpo receptor y d) permisos de descarga, principalmente.

Nota importante

De acuerdo con el artículo noveno transitorio de la Ley de Aguas Nacionales, los permisos de descarga ya otorgados con anterioridad seguirán estando vigentes; no resultando ser este el caso para el RAFA propuesto, ya que actualmente dentro de la comunidad no se encuentra operando alguna planta de tratamiento.



# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



## **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

### **CAPITULO IV**

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

La realización de un inventario ambiental dentro del contexto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), viene a ser la definición de la situación pre-operacional del ámbito de estudio del proyecto; esto es, una descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, así como del medio socioeconómico. El inventario ambiental, es de una gran importancia en el proceso del Estudio de manifestación de impacto ambiental; principalmente por dos razones:

- Es imprescindible para poder prever las alteraciones que se pueden producir en el medio físico y social.
- Es una fuente de datos que permite evaluar, una vez que se ha realizado la obra, la magnitud de aquellas alteraciones que son difíciles de cuantificar, pudiéndose aplicar medidas correctoras según los resultados que se vayan obteniendo durante la ejecución de la obra.

El principal objetivo de elaborar este inventario ambiental será la descripción de los elementos medioambientales susceptibles de ser impactados por el proyecto de saneamiento de la PTAR-en la localidad de San Jose Barroso, especialmente en la población, fauna, flora, suelo, aire, factores climáticos, así como la interacción entre los factores anteriormente citados.

#### **IV. I. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO**

El medio ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan con el individuo y con la comunidad en que vive (Conesa Fernández, 1997).

En el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto, no existe aún un Ordenamiento Ecológico decretado, por consiguiente, en la delimitación del área de estudio no se considero ninguna regionalización establecida por alguna Unidad de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico.

Analizando que el área de estudio está definida como el área mínima indispensable de delimitación Natural para instrumentar una valoración de los posibles impactos que se producirán a nivel local, así como analizar la planeación, el manejo y uso de los recursos naturales que se localizan dentro del Sistema Ambiental, en consecuencia se tiene lo siguiente:



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

El Proyecto consiste en la construcción de una Planta De Tratamiento De Aguas Residuales En La Localidad De San Jose Barroso, Del Municipio De San Salvador El Seco En El Estado De Puebla, en un predio de aproximadamente 11.944.070 m<sup>2</sup> de acuerdo a la escritura de certificado parcelario 000000214715 con registro agrario nacional que ampara la parcela 973-z-1 pi/3 del ejido del San Salvador El Seco del municipio de San Salvador El Seco del estado de Puebla con una superficie de 1-19-66.44 HA. Con las siguientes medidas noreste 49.01 mts con parcela 949, sureste 227.05 mts. Con brecha, suroeste 58.93 mts. Con terracería, noroeste con parcela 942 de 28.10 mts con parcela 942, tal proyecto pretende y tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la localidad de San Jose Barroso.

En el trayecto donde se pretende llevar a cabo la planta de aguas residuales, no se afectara a la fauna y a la flora del lugar. La vegetación observada determina que se encuentra alterada en cuestión al sistema ambiental y como consecuencia de la erosión del suelo al paso del tiempo y por se a ocupado como terrenos de cultivos desde mas de 20 años.

Por lo anterior, para delimitar el sistema ambiental y el área de influencia del presente estudio de Manifestación de Impacto ambiental tenemos los diferentes usos de suelo:

De acuerdo al sistema de uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO se tiene

#### Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO

Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Autor: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999)

Palabras clave: vegetación, uso, suelo, otras, 1:1000000, área, sin, vegetación, aparente, bosque

Fecha de publicación: 11-05-2002, del metadato 26-05-2008

Datos: ESRI Shapefile(SHP)<sup>1</sup>, ESRI Shapefile(SHP)<sup>2</sup>, KML, WMS, Geoportal CONABIO.

Metadatos: XML, HTML



IMPRIMIR

METADATO COMPLETO [-]

#### 1. Información de identificación

1. Referencia
2. Descripción
3. Periodo de validez de los datos
4. Estado de la información
5. Dominio especial
6. Palabras clave
7. Condiciones de acceso
8. Condiciones de uso
9. Contacto
10. Vista previa
11. Créditos y reconocimientos
12. Restricciones de uso
13. Sistema nativo
14. Documentos relacionados

#### 2. Calidad de la información

3. Atributos espaciales
4. Sistema de referencia
5. Atributos no espaciales
6. Distribución de la información
7. Acerca de este documento

#### COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

Av. Liga Periférico - Insurgentes Sur No. 4903. Col. Parques del Pedregal. Del. Tlalpan. 14010 México, DF. Tel. (55) 5004.5018 y (55) 5004.4938. Correo electrónico [ssig@conabio.gob.mx](mailto:ssig@conabio.gob.mx)



La cartografía digital disponible en esta página se distribuye bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento - No comercial 2.5 México.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

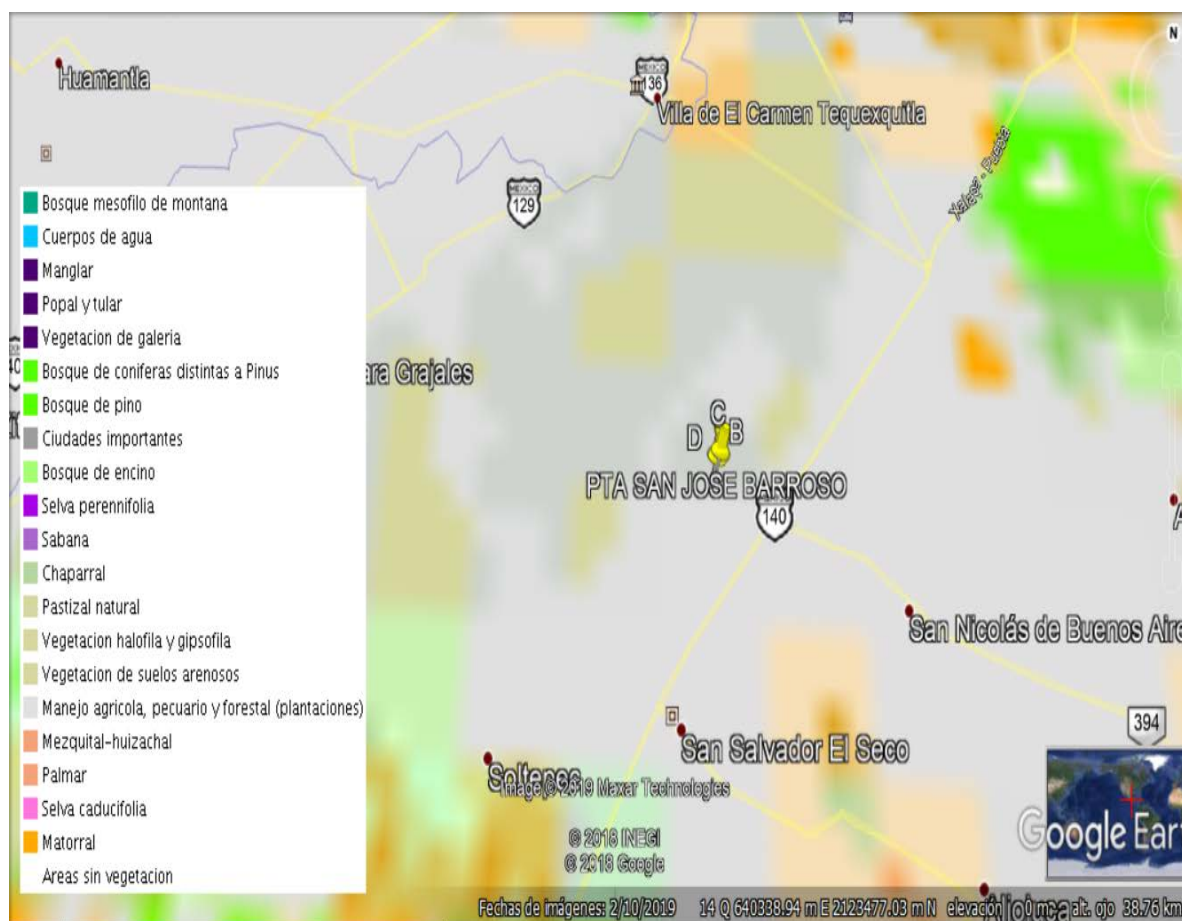


Figura uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO.

Con base a lo mencionado anteriormente, para el presente proyecto se establece el siguiente razonamiento:

El criterio para haber delimitado el área de estudio es monitorear un área para el sistema ambiental de aproximadamente **1,068,084 m<sup>2</sup>**, esto es, **106.80 hectáreas** Y **Para El Area De Influencia El Predio De 11, 944.070 metros de longitud**, el cual involucra los distintos usos de suelo que actualmente se presenta en el área de interés y que ya fueron descritos en puntos anteriores.





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA



FIGURA .-SISTEMA AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO

#### Características del proyecto

En primer lugar se consideran las características del proyecto. El proyecto consiste en la construcción de una PTAR- SAN JOSE BARROSO con las siguientes características para estructuras principales como el **Tanque o Reactor**, el **Cárcamo de Lodos**, **Pre-tratamientos**, **Cárcamo de Bombeo**, **Lechos de Secado de Lodos**, **Tanque de Contacto con Cloro**, **Canal Desarenado**, **Laguna Facultativa**, resueltos a base de elementos de concreto reforzado mismos que descargarán las reacciones al subsuelo por medio de losas o retículas de cimentación rigidizadas con contra-trabes





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

**Coordenadas extremas del proyecto**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
D	A	S 33°12'39.00" E	220.670	A	2,123,409.8145	644,435.0525
A	B	S 33°12'39.00" E	49.010	B	2,123,567.4418	644,596.5014
B	C	S 34°19'56.00" E	227.050	C	2,123,527.2362	644,629.6217
C	D	S 34°19'56.00" E	58.930	D	2,123,363.4232	644,467.8742
SUPERFICIE = 11, 944.070 m2						

**Datum es WGS 84, Zona 14**

**COORDENADAS DEL RESEPTOR EXISTENTE**

CUADRO DE CONSTRUCCION EMISOR EXISTENTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				P1	2,123,359.9596	644,469.0293
P1	P2	S 33°12'39.00" E	63.065	P2	2,123,307.1956	644,503.5714
P2	P3	S 34°19'56.00" E	64.041	P3	2,123,254.3117	644,539.6899
LONGITUD = 127.106 m						

**TABLA (1).-EN LA SIGUIENTE TABLA SE MUESTRAN LAS COORDENADAS UTM DEL PROYECTO**

**Datum es WGS 84, Zona 14**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**



**IMAGEN SATELITAL DE LA PTAR – EL SECO  
CON UNA SUPERFICIE DE 11, 944.070 M2**



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### IV. 2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El municipio de San Salvador el Seco se localiza en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 04' 00" y 19° 15' 36" de latitud norte, y los meridianos 97° 32' 54" y 97° 42' 54" de longitud occidental.

Colinda al norte con Oriental, al sur con Felipe Angeles, al este con San Nicolás Buenos Aires, Aljojuca y San Juan Atenco, al oeste con San José Chiapa, Mazapiltepec de Juárez, y Soltepec.

Extensión

Tiene una superficie de 220.29 kilómetros cuadrados, que lo ubican en el lugar 63 con respecto a los demás municipios del Estado

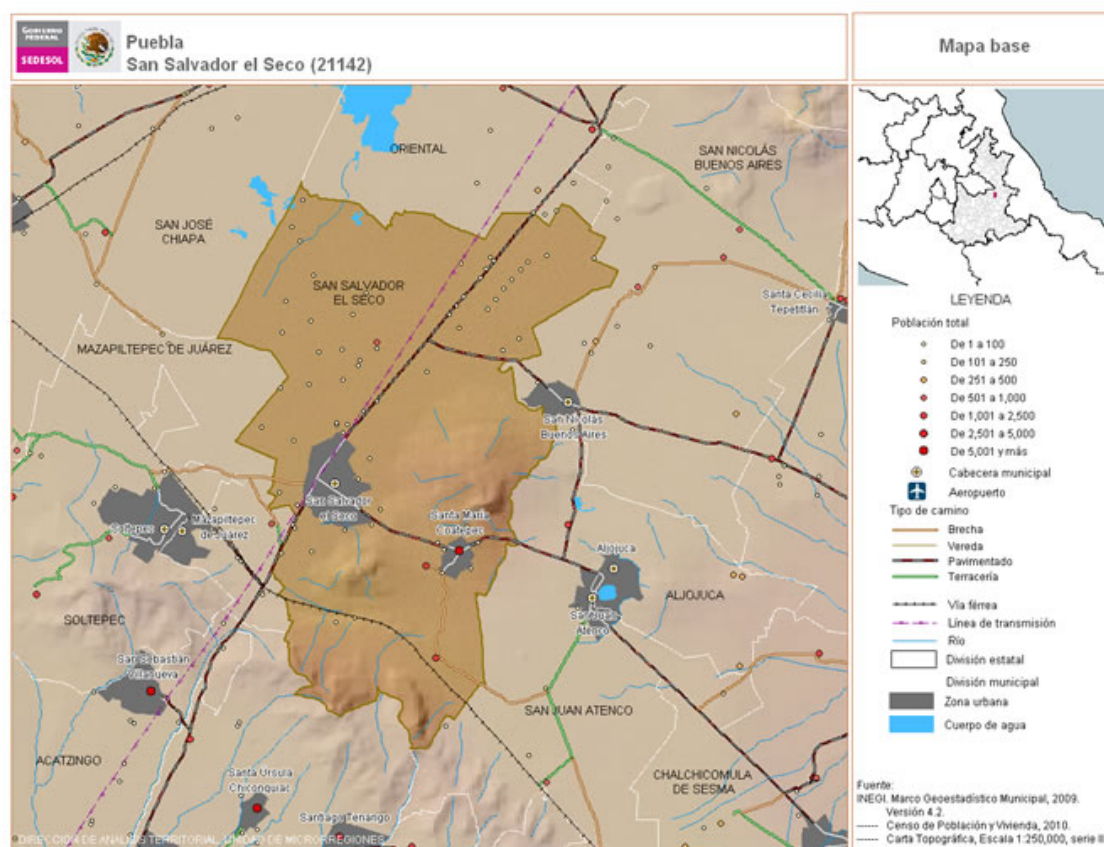


FIG. MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

#### **IV.2.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA**

##### **IV.2.1.1. MEDIO FÍSICO**

###### **Paisaje**

El presente estudio para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para la localidad de San Jose Barroso del Municipio de San Salvador El seco se localiza en la en la parte centro oeste del Estado de Puebla, se caracteriza por pertenecer a las regiones morfológicas, convencionalmente la parte sur pertenece a los Llanos de San Andrés, y la parte centro y norte, a los Llanos de San Juan.

La topografía del predio donde se construirá la planta de tratamiento es sensiblemente plana e irregular por la presencia de surcos por sembradíos de maíz, cubierta totalmente por vegetación corta, líneas de corriente eléctrica, construcciones ligeras muy aisladas, dentro de la comunidad, con algunas terracerías o caminos vecinales planos pero aún sin pavimentar, mismas que darán el acceso a la futura planta de tratamiento de aguas residuales de San Jose Barroso.

A continuación se describen los aspectos abióticos del sitio en estudio, como es clima, fisiografía, geología, edafología e hidrología superficial y subterránea.

##### **IV.2.1.2. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA EN ESTUDIO**

En el municipio los climas que predominan son:

Clima templado subhúmedo con lluvias en verano: cubre una franja latitudinal del centro suroeste del municipio.

Clima semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, se localiza al noreste del municipio.

El predio donde se construíra la planta de tratamiento que es motivo del presente estudio, se ubica en la Zona B que corresponde al Grupo de Climas Semisecos Templados (85%), este tipo de climas en el Estado de Puebla se ubican en una zona que está limitada de la siguiente forma:

Norte Ciudad Serdán  
Sur Tehuacán  
Este Estado de Veracruz  
Oeste Tlacotepec y Zozutla

Las características que presenta este tipo de clima son las siguientes:

Temperatura media anual 18o C

Temperatura media del mes más frío entre 14o C en el mes de enero

Temperatura media del mes más cálido 20.4o C en el mes de mayo

En primavera la temperatura oscila entre 26º y 28º C., la neblina es frecuente, dificultando el tránsito vehicular y con ello incrementando el índice de accidentes automovilísticos.



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

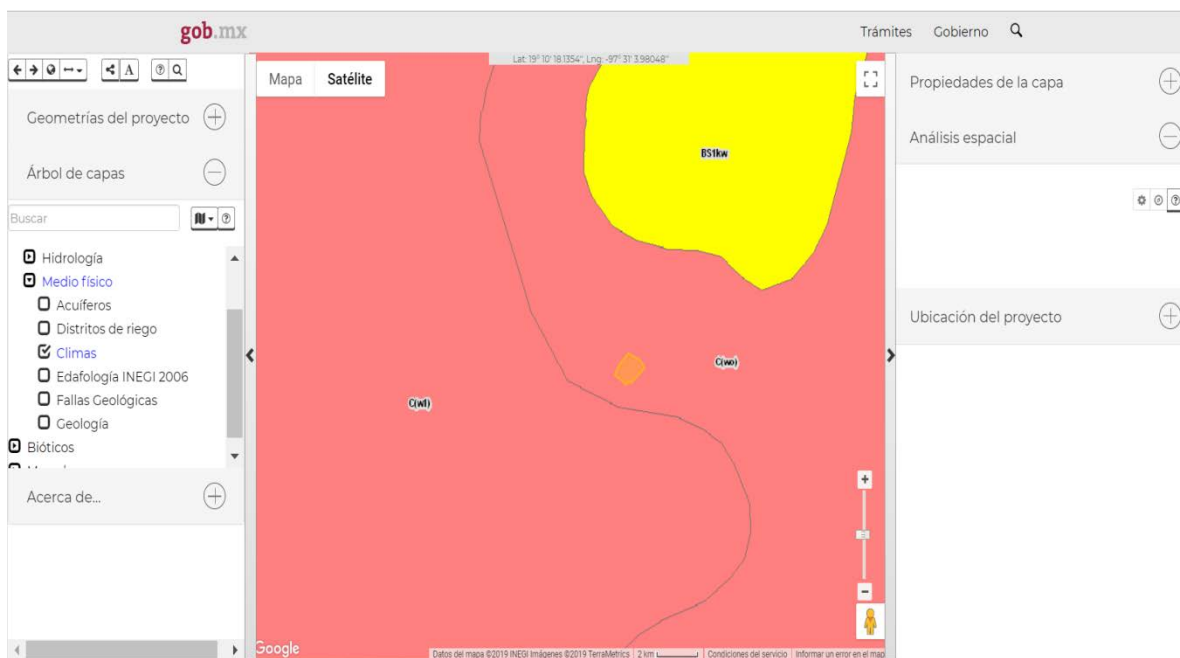


Fig.- CLIMAS DE LA ZONA DE ESTUDIO





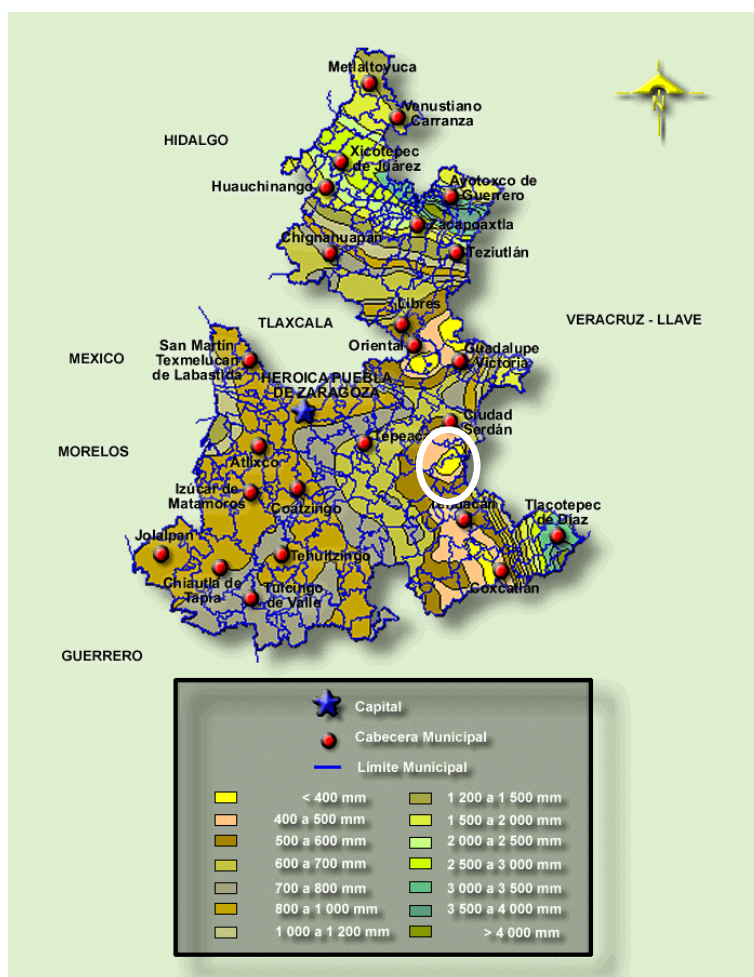
# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### IV.2.1.3. Precipitaciones

El rango de precipitaciones en el municipio de San Salvador El seco va de 300 a 700 mm, la localidad de San Jose Barroso se ubica en una zona en la que se presenta una precipitación total anual del orden de 400 mm, el mes más lluvioso es junio con 109 mm y el más seco es febrero con 5.5 mm, y se presenta una espesa neblina durante todo el año





# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### IV.2.1.4. Orografía

El municipio se ubica dentro de las regiones morfológicas, convencionalmente la parte sur pertenece a los Llanos de San Andrés, y la parte centro y norte, a los Llanos de San Juan.

Los Llanos de San Juan son una planicie de origen lacustre, formada por una pequeña cuenca endorreica, cuya parte más baja está ocupada por la laguna Totolcingo, presenta afloraciones salinas de tequesquite y limita con las estribaciones meridionales de la Sierra Norte, los Llanos de San Andrés, la Sierra de Quimixtlán y el valle de Tepeaca.

Los Llanos de San Andrés son una amplia superficie arenosa, caracterizada por la notable depresión volcánica lacustre, que forma una serie de cráteres de explosión, como el Ajalapasco de Aljojuca; se extiende al oriente de la meseta poblana, al pie de la serranía en que se encuentra el Citlaltépetl.

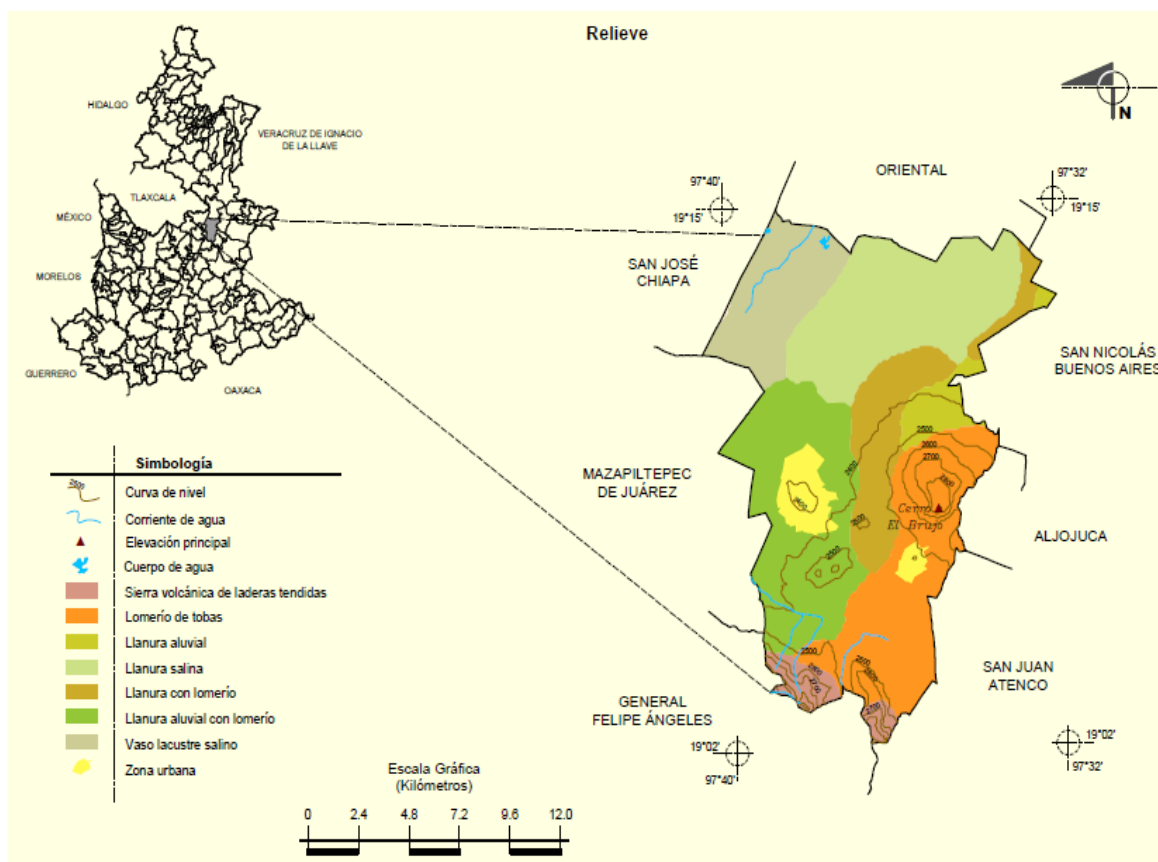


Figura.- Relieve del municipio de San Salvador el Seco





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



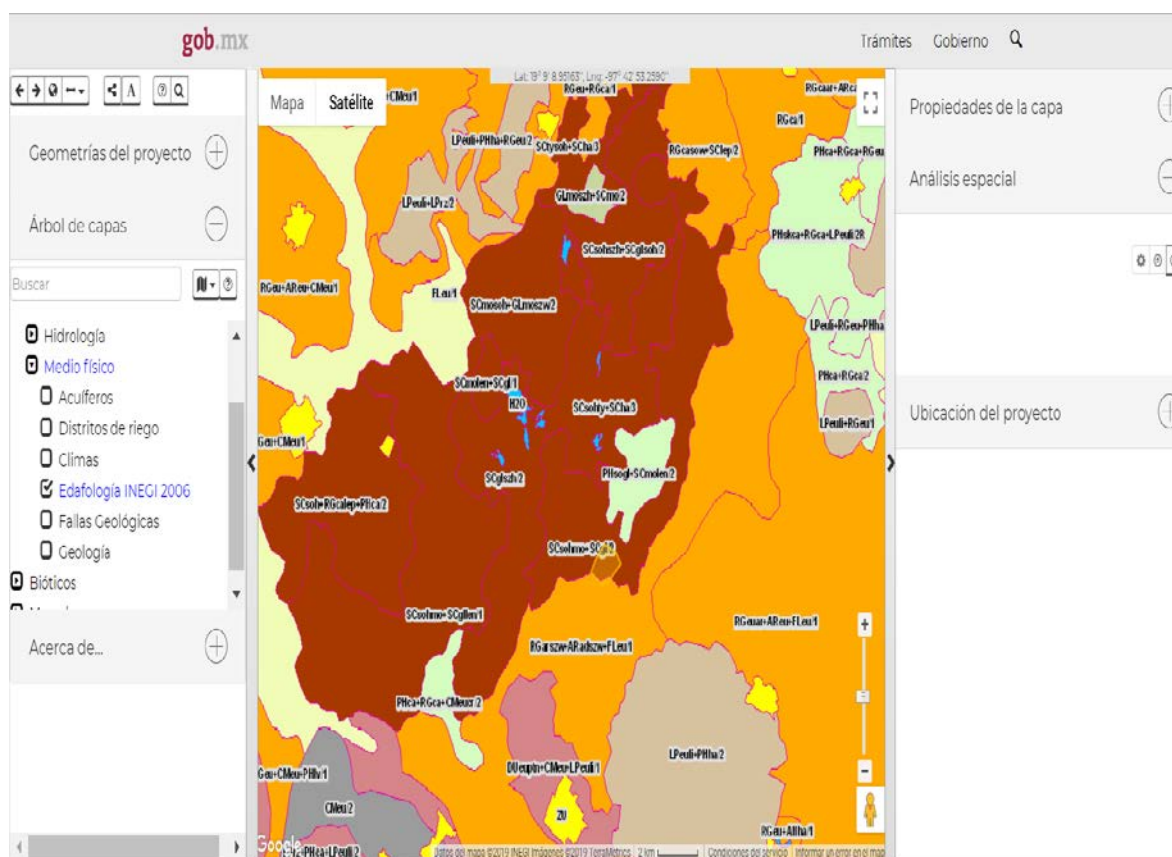
### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### IV.2.1.5. Geología y geomorfología

La topografía del municipio es variada; al sur se presentan las últimas estribaciones septentrionales, que se levantan inmediatamente al sur.

Entre las comunidades de San Francisco Aljibes y San Salvador el Seco, se levanta un pequeño complejo montañoso, con dos cumbres que alcanzan los 200 metros de altura sobre el nivel del valle.

Al oriente de San Salvador el Seco, se alza el accidente geográfico más importante del municipio, el cerro El Brujo, que se caracteriza por la gran Extensión que ocupa (hasta 8 Km. de diámetro), más que por su altura (un poco más de 40 metros de altura sobre el nivel del valle). El resto del municipio muestra una topografía plana, constituyendo una amplia llanura, que colinda con la laguna de Totolcingo.





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### Recursos Naturales

La explotación de piedra volcánica gris y colorada, se localiza al oriente y sur del municipio cerca de la comunidades Paso Puente de Santa Ana y Santa María Coatepec.

#### Características y uso del suelo

En el municipio se presentan suelos pertenecientes a los siguientes grupos.

Litosol: se localizan en el conjunto montañoso de El Brujo.

Solonchak: cubre una amplia zona del noroeste; presenta fase lítica profunda o petrocálcica.

Feozem: ocupan una zona reducida del norte del municipio.

Regosol: es el suelo predominante; ocupa todas las áreas planas del municipio; excepto las del noroeste; en ocasiones presenta fase dúrica profunda.

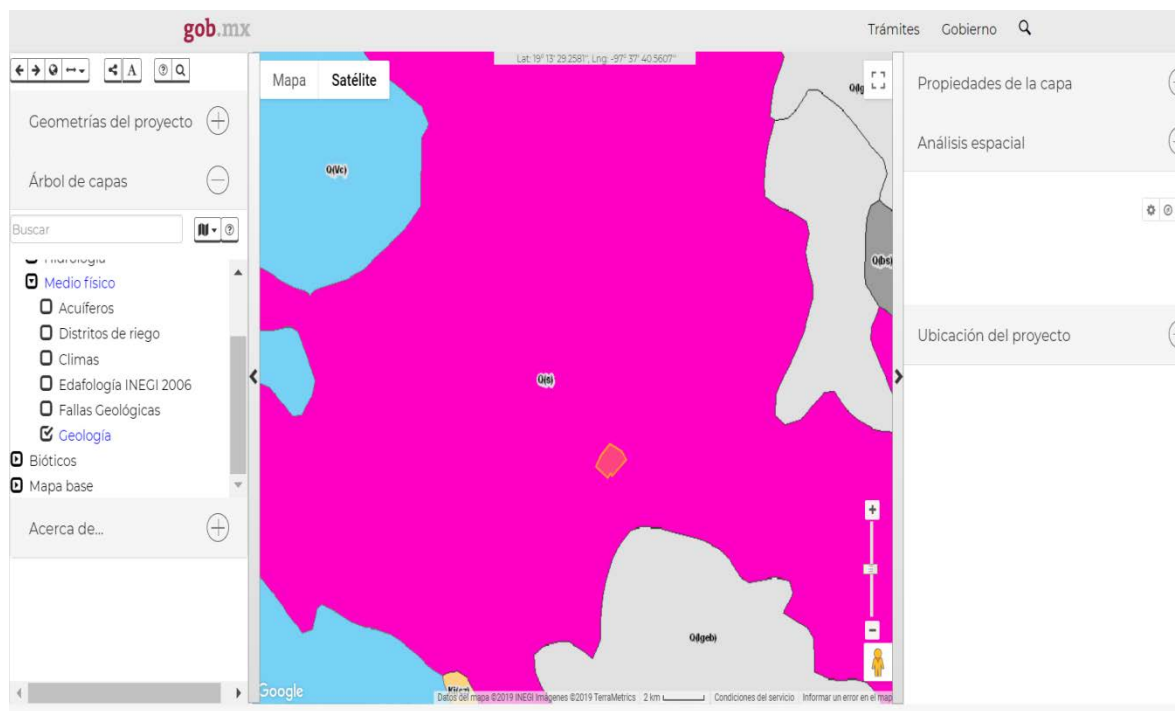


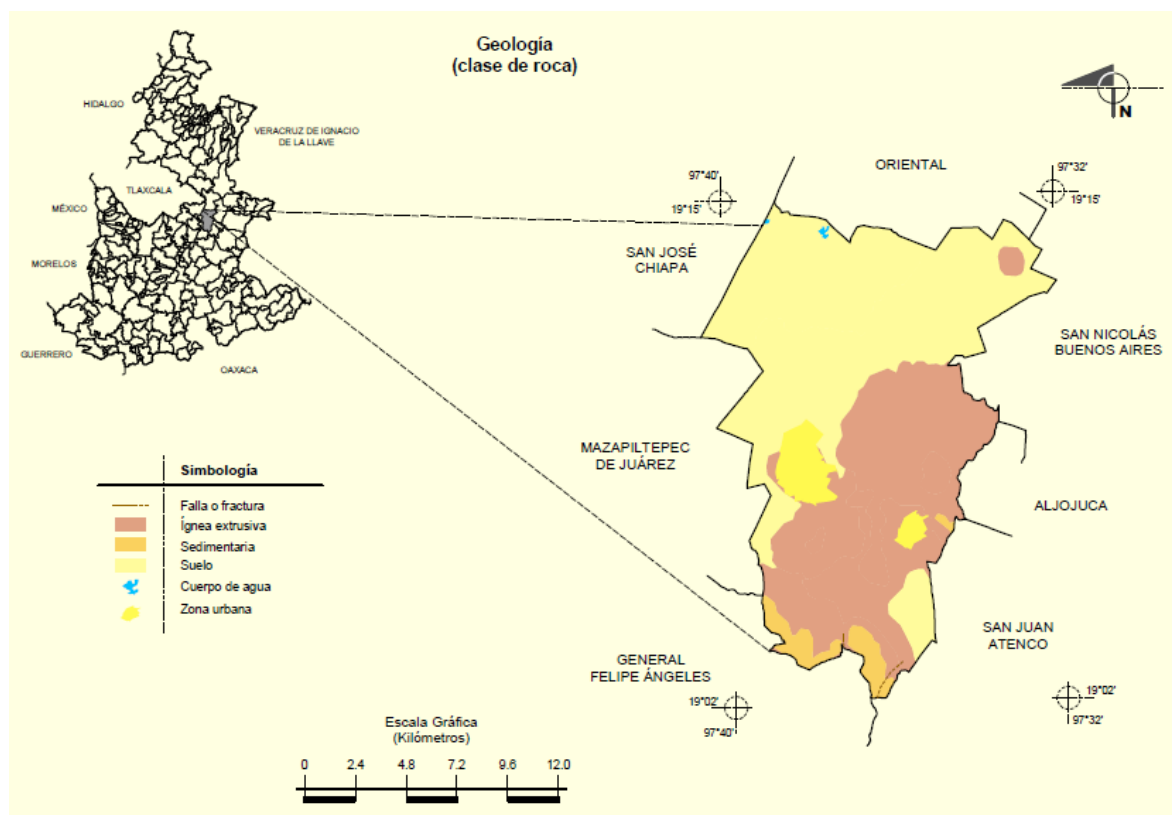
Figura.- Geología del municipio de San Salvador El Seco



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA



**Figura.- Geología del municipio de San Salvador El Seco**

### IV.2.1.6. Hidrología

El municipio no cuenta con corrientes superficiales importantes; tan sólo arroyos intermitentes provenientes de sus montañas, y que por ser una cuenca endorreica, después de un corto recorrido desaparecen; al norte, presenta áreas sujetas a inundaciones que bordean la laguna Totolcingo, ubicada más al norte y sin embargo al noroeste cuenta con pequeñas lagunas intermitentes, así como, un sistema de canales de riego que conectan con la laguna mencionada.



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

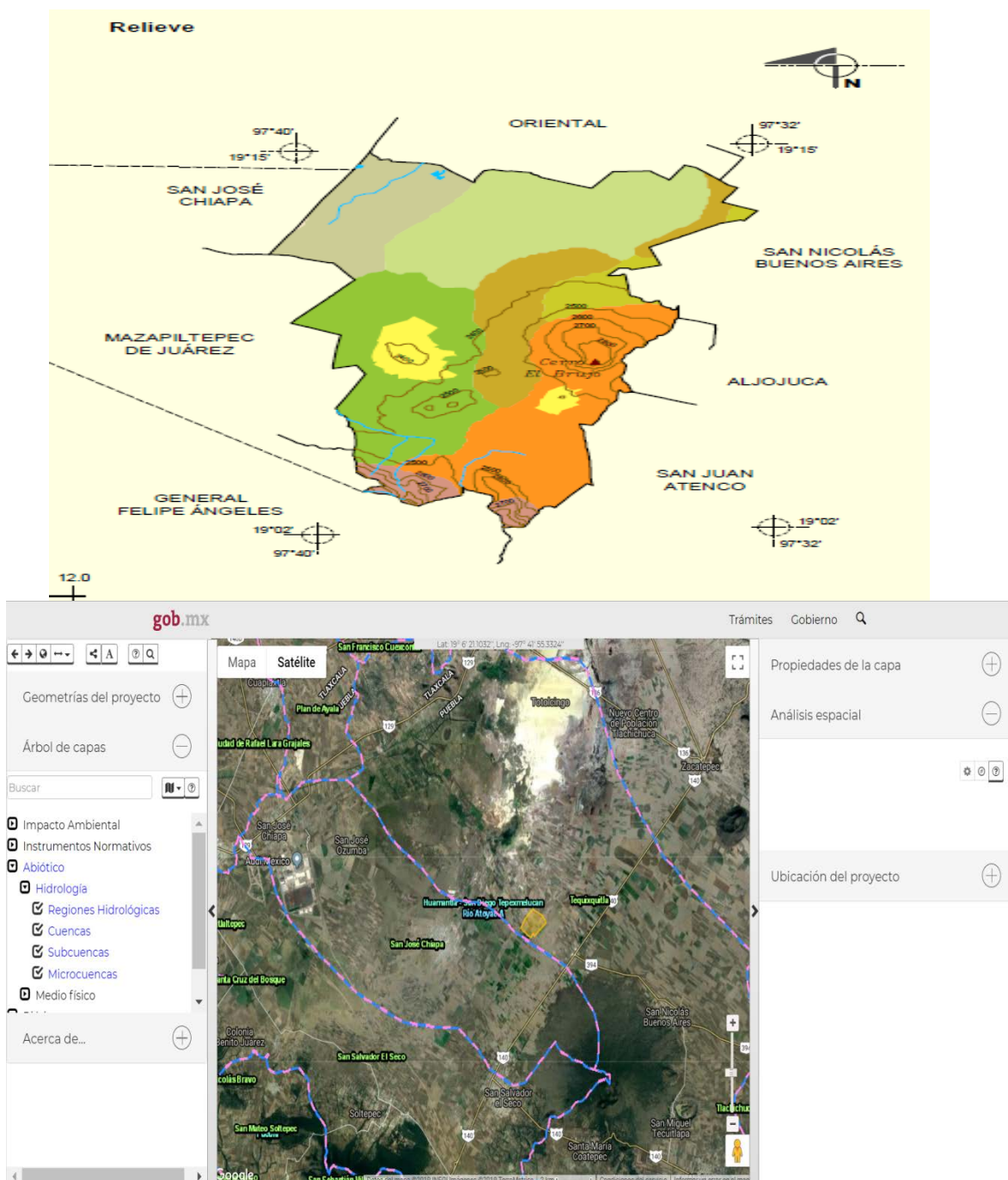


Figura Hidrología del municipion de San Salvador El Seco



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### IV.2.1.7. Uso de Suelo

El tipo de uso de suelo que existe en el Municipio de San Salvador El seco es predominantemente agrícola, presenta áreas reducidas de bosque; tan sólo en la sierra que cruza el suroeste, así como en la ladera sur del cerro El Brujo, se identifican especies tales como pino, ocote, encino, roble, táscate y atarín.

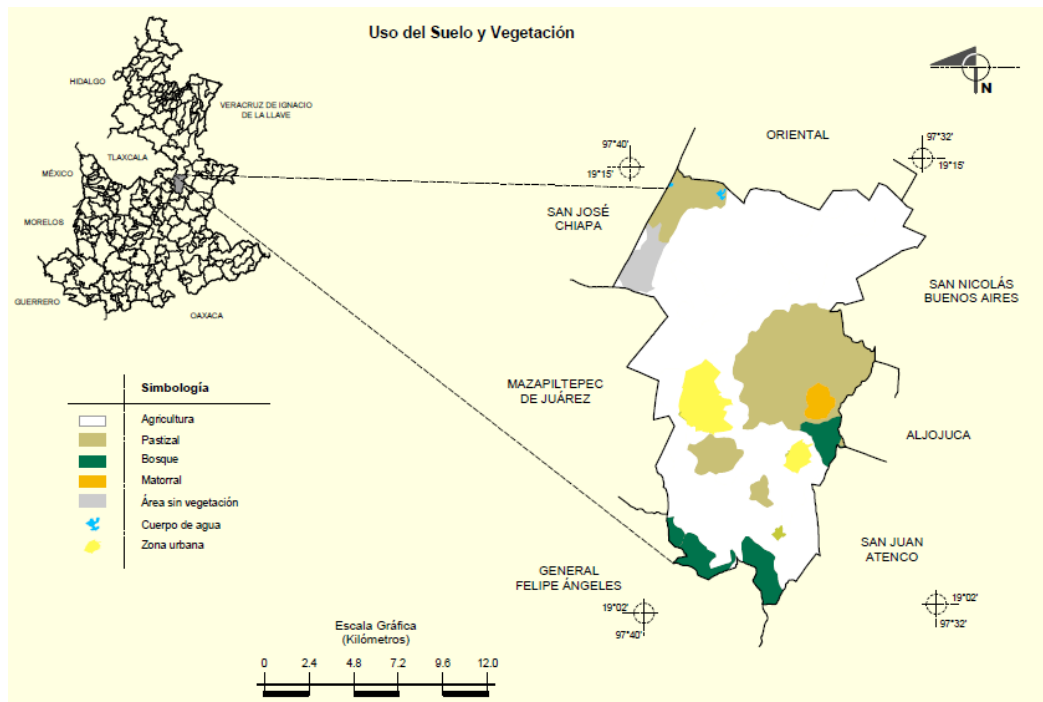
La cumbre del cerro El Brujo presenta matorral desértico, rosetófilo y en sus faldas, pastizal inducido; en él se identifican zacatón, liendrilla, nopal, cholla, zacate, banderilla, escobilla, jarilla, táscate y maguey.

El resto del territorio está incorporado a la actividad agrícola, principalmente de temporal.

Al norte del Cerro El Brujo hay una área más o menos grande donde se practica la Agricultura de riego.

Por último, en las zonas de inundación que bordean la laguna de Totolcingo, se presenta pastizal halófilo, compuesto por jarillo y romeritos.

Dentro de esta región se encuentran especies como gato montés, zorrillo, pato canadiense, grulla, conejo, liebre, coyote, ardilla, víbora de cascabel, coralillo y escorpión.

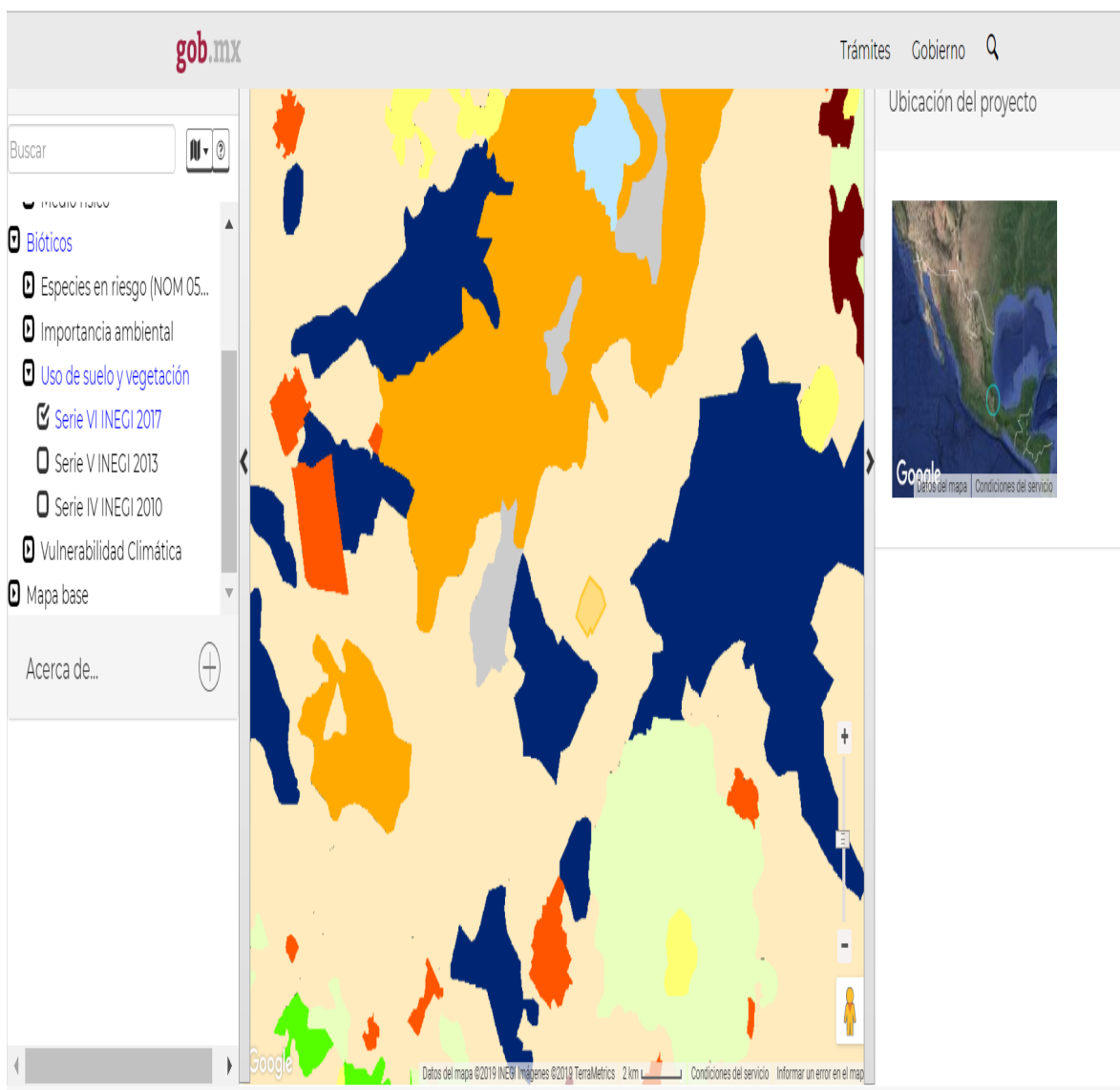




# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA



USO DE SUELO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA PTAR-SAN JOSE BARROSO  
FUENTE SEMARNAT/SIGEIA





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### **IV.2.1.8. Aspectos bióticos**

##### **Medio biótico**

###### **A. Vegetación terrestre**

De acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el tipo de suelo se identifica como Arena Limosa (SM) y/o Arena Arcillosa (SC) y/o Arcilla de Baja Compresibilidad (CL), además de la presencia de costras ó "Tecatás" en proceso de consolidación, conocidas en la región como "fragmentos de Tepetate", aunado a un macizo rocoso basáltico en zonas específicas y aisladas, de los datos del levantamiento topográfico y de los comentarios del contratante; se estima que el espesor máximo de corte no será mayor de 5.00 m de altura, por lo que se recomienda un talud de corte de:

1/2:1

(Horizontal:Vertical).

La mayor parte del territorio está abierto a la agricultura de temporal; estas zonas se han instaurado en las áreas correspondientes a los Llanos de San Andrés, donde han sustituido al matorral desértico, lo grave es que al implantarse al oriente, han acabado por completo con los bosques de pino de encino, pero aún existen árboles como el pirul, sabino, malvón, chopo, álamo y ocote.

###### **Agricultura de temporal**

La agricultura de temporal se desarrolla en lugares con topografías muy variadas, que van desde las partes planas de los valles, hasta lugares con pendientes pronunciadas que forman parte de la sierra, así como en lomeríos y grandes llanos; además de lugares favorecidos por la humedad.

Se encuentran bajo la influencia de varios tipos climáticos, donde la fertilidad es variable, La mayoría presenta altos rendimientos con aplicación de fertilizantes.

##### **Mapa de cobertura vegetal de la región en la que se ubica el proyecto**

La metodología que se utilizó para determinar las especies vegetales que se encuentran distribuidas en el proyecto, fue mediante la realización de muestreos al azar y recorridos para el levantamiento de datos ecológicos, tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora.

Se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente. El listado florístico de las especies que se localizan en el camino, se presenta en la siguiente tabla.






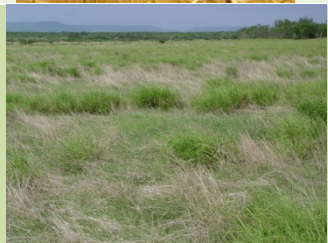


# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### Vegetación que se encuentra en la región en la que se ubica el proyecto

Nombre científico	Nombre local	Status	
<i>Zea mays</i>	Maíz	C	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	C	
<i>Triticum spp</i>	Trigo	C	
<i>Eragrostis intermedia</i>	Zacate	C	



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### Especies amenazadas o en peligro de extinción

De acuerdo a la tabla que se presento anteriormente en donde se describen las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el proyecto, se verifico con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio – lista de especies en riesgo, se confirmo que ninguna de las especies que se encuentran en esta lista están catalogadas en alguna categoría de riesgo citada por esta norma.

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
<b>Agricultura</b>			
<b>4.2 % de la superficie</b>	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
	<i>Laurus nobilis</i>	Laurel	Comestible
<b>Pastizal</b>			
<b>5.27 % de la superficie</b>	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella africana	Forraje
	<i>Bouteloua sp.</i>	Navajita	Forraje
<b>Otro</b>			
<b>0.53 % de la superficie</b>	<i>Brahea sp.</i>	Palma	Artesanal

### IV.2.1.9. Fauna

En la zona donde se desarrollará el proyecto para la construcción de la PTAR- SAN JOSE BARROSO , la fauna nativa ha disminuido considerablemente debido a la cercanía con las manchas urbanas de la región sin embargo todavía es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como conejo, liebre, zorrillo, zorra, víboras y aves de especies diferentes

#### Ganadería

Se cuenta con cría de ganado bovino, porcino, caprino, y ovino; dentro de esta actividad hay una variedad de aves como: pato, pavo, ganso y paloma; se influye también la cría de ganado asnal, mular y conejo

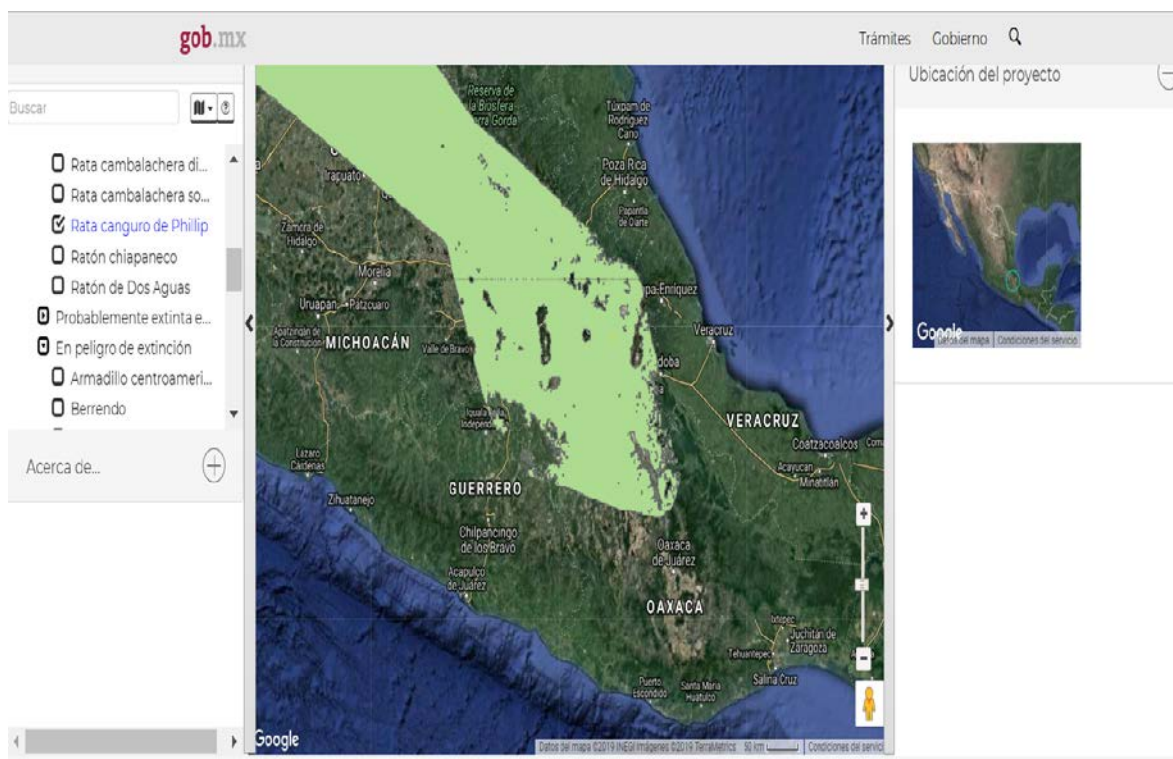


# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Clase	Nombre científico	Nombre Común	Estatus
Mamalia	Sylvilagus sp	Conejo	C
	Thomomys umbrinus	Tuza	C
	Baiomys musculus	Ratón de campo p	C
Aves	Oreoscoptes montanus	Cuitlacoche	C
	Hirundo rustica	Golondrina común	C
	Passer domesticus	Gorrión	C
	Poocetes gramineus	Gorrión CB	C
Reptilia	Cnemidophorus deppi	Lagartija	C



Las especies mencionadas que tengan algún estatus de riesgo se marcan de la siguiente manera:

En peligro de extinción	P
Amenazadas	A
Raras	R
Sujetas a protección	Pr
Especies comunes	C



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

El tipo de reproducción de la fauna registrada no forma grupos grandes, por lo que la formación de madrigueras y nidos son escogidos al azar por las especies. No se encontró en el área del proyecto zonas de anidación masiva ni áreas específicas de alimentación o reproducción.

El proyecto no interrumpe el paso de las especies a los sitios de alimentación o ingesta de agua, por lo anterior se considera que el proyecto no tiene impactos significativos a las especies animales.

### IV.3.1. Medio socioeconómico

#### a) Demografía

Como se mencionó anteriormente, la localidad de San Jose Barroso ha registrado un crecimiento muy bajo en cuanto a sus viviendas y sus habitantes, las proyecciones demográficas realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el intervalo de 2005 a 2030 presentan una disminución en el número de habitantes como se muestra a continuación:

San Salvador el Seco es un municipio de 27622 habitantes (13391 hombres y 14231 mujeres) situado en el Estado de Puebla, con un ratio de fecundidad de 2.79 hijos por mujer. El 3,46% de la población proviene de fuera de el Estado de Puebla. El 0,72% de la población es indígena, el 0,31% de los habitantes habla alguna lengua indígena, y el 0,00% habla la lengua indígena pero no español.

El 92,95% de la gente de San Salvador el Seco es católica, el 48,06% están económicamente activos y, de estos, el 95,59% están ocupados laboralmente. Además, el 92,62% de las viviendas tienen agua entubada y el 2,91% tiene acceso a Internet.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hab.	7,813	7,804	7,810	7,810	7,808	7,802	7,793	7,781	7,769

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hab.	7,755	7,736	7,715	7,693	7,669	7,641	7,614	7,586	7,556

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Hab.	7,519	7,485	7,447	7,407	7,364	7,322	7,275	7,227

De la información antes presentada se pueden hacer las observaciones siguientes:

1.- El crecimiento poblacional ha sido muy bajo del orden del 0.0035 % anual en los últimos 5 años lo que representa incremento de tan solo 27 habitantes por año.



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

2.- El porcentaje de habitantes hombres ha ido disminuyendo a lo largo de los últimos 20 años, en 1990 representaba el 49% de la población total y para el año 2010 representa el 46% esto se debe principalmente a la falta de oportunidades de empleo en la zona.

3.- En 20 años el número de viviendas se ha incrementado en 607 viviendas, lo que representa un promedio de 5 viviendas por año.

4.- En los últimos 20 años, el índice de hacinamiento presenta una disminución paulatina, el 1990 se tenía un promedio de 5.20 habitantes por vivienda y para el año 2010 es de 4.28

5.- La Tesorería Municipal reporta un total de 1,813 tomas de agua potable, estimando que solo un promedio de 40 no están registradas, si calculamos la población actual con el índice de hacinamiento registrado en 2010 tendremos una población de 7,931 habitantes, dicha cifra es similar a la que resultaría de aplicar el índice de crecimiento registrado en el periodo 2000-2005 que fue de 0.0035% que nos arroja una población actual de 7,887

#### **IV.3.2 Tipo de centro de población**

El sistema de centros de población del área de estudio está conformado por un conjunto de Poblaciones de distinto rango, por las relaciones (interacciones e interrelaciones) que entre ellas se dan y por las áreas de influencia definidas para cada lugar.

Grupos étnicos: actualmente solamente se encuentra como etnia predominante la mestiza, dejando atrás las raíces. Existen contadas familias de origen Náhuatl.

#### **IV.3.3 Marginación y pobreza**

Problema que impacta a la mayor parte de la población del estado. Por lo que es un Fenómeno que se presenta en zonas rurales como urbanas.

Con respecto a marginación tiene un índice de 0.363, esto quiere decir que su grado de marginación es media, por lo que ocupa el lugar 187 con respecto al resto de los municipios del estado.

Tiene una tasa de natalidad de 31.8 %; una tasa de mortalidad de 6.5 % y una tasa de mortalidad infantil 70.5 %.

#### **IV.3.4 Educación**

En 1997, el municipio tiene un total de 36 planteles educativos de los cuales, 12 son de enseñanza preescolar con 284 alumnos; 14 de nivel primaria formal con 2,056 alumnos; 1 escuela primaria de la CONAFE con 7 alumnos; 1 de nivel secundaria con 459 alumnos, 2 Telesecundaria con 79 alumnos, una secundaria particular con 59 alumnos y un bachillerato con 147 alumnos



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### IV.3.5 Salud y seguridad social

El municipio tiene 2 unidades médicas de asistencia social, de las cuales, una es del IMSS Solidaridad y una de la SS, y otra unidad de seguridad social que corresponde al ISSSTE.

Estas proporcionan servicio a una población de 4,000 habitantes y son atendidas por un médico de base, un médico pasante y una enfermera, éstos pertenecen a la SS, uno más a IMSS Solidaridad y una enfermera, así como también un médico y una enfermera correspondientes al ISSSTE.

Además cuenta con 10 casas de salud que son atendidas por auxiliares de enfermería de la misma comunidad

#### IV.3.6 Vivienda

En el municipio existe un total de 2,456 viviendas particulares habitadas; el material utilizado para la construcción de techos, paredes y pisos son losa de concreto, tabique, ladrillo, block, piedra, cemento o firme

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 3,098 viviendas de las cuales 3,034 son particulares

#### IV.3.7 Actividad económica

##### *Agricultura*

Dentro de esta actividad se encuentran cultivos de granos como, maíz, frijol, haba, trigo y arvejo; en los cultivos forrajeros tenemos la cebada, con respecto a la fruticultura existe la manzana, pera y ciruela, hortalizas lechuga y zanahoria

##### *Ganadería*

Se cuenta con cría de ganado bovino, porcino, caprino, y ovino; dentro de esta actividad hay una variedad de aves como: pato, pavo, ganso y paloma; se influye también la cría de ganado asnal, mular y conejo

##### *Industria*

Sobresale la industria manufacturera de productos de madera y corcho, productos de minerales no metálicos, elaboración de pan, tortillerías, herrerías y sastrerías

##### *Comercio*

Los principales establecimientos son abarrotes y misceláneas, mercado de frutas y legumbres, almacenes de ropa y calzado, herrerías, mercerías, venta de materiales para la construcción, dulcerías, farmacias, papelerías y en atención especial se concentra la distribución de cerveza

##### *Servicios*

Encontramos talleres mecánicos de automóviles y automotores, reparación de aparatos eléctricos, electrónicos y de calzado, salones de belleza y peluquerías; 20 fondas y 2 restaurantes de comida





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

de la región y antojitos mexicanos

La población económicamente activa del municipio es de 38.9%, el cual el 95.7% son ocupados y el 4.3% desocupados. Además el total de la población económicamente inactiva es de 60.3%.

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuye de la siguiente forma:  
Se produce maíz, trigo, calabaza, frijol y alfalfa, en fruticultura encontramos: durazno, capulín, chabacano, manzana y perón

Actividades económicas del municipio por sector

<b>SECTOR PRIMARIO</b> <b>(Agricultura, ganadería, caza y pesca)</b> 49.20 %
<b>SECTOR SECUNDARIO</b> <b>(Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera electricidad, agua y construcción)</b> 12.60 %
<b>SECTOR TERCIARIO</b> <b>(Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, de administración pública y defensa, comunales y sociales, profesionales y técnicos, restaurantes, hoteles, personales de mantenimiento y otros).</b> 36.00 %

#### ***Vías de comunicación***

El Municipio de San Salvador El seco cuenta con una adecuada infraestructura carretera que lo comunica con el interior del Estado de Puebla y con otros estados de la Republica, mismas que se señalan a continuación:

Carretera federal 140 que lo comunica con la Ciudad de México y el Puerto de Veracruz, Carretera Federal No. 140 con Ciudad Serdán, Tehuacan, Cañada Morelos y Cuesta Blanca, Carretera Estatal con Cuacnopalan y Palmar de Bravo, también existe una vía de ferrocarril pero ya se encuentra fuera de uso





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

#### **IV.2.2. Descripción de la estructura del sistema**

El sistema se caracteriza por ambiente inducido para las cuestiones agrícolas propias del estado, lo que deja el evidente el atraso al desarrollo natural de los ecosistemas, los cuales resultan ser sumamente necesarios para su adecuado funcionamiento integral.

Esto se demuestra con los hechos ocurridos en octubre de 1999, en los cuales se evidenciaron claramente las consecuencias de la explotación irracional de los recursos naturales y la necesidad de establecer condiciones que favorezcan un aprovechamiento sustentable de los recursos existentes.

Destaca por su importancia, el rezago y marginalidad que el área presenta en diferentes sectores sociales debido a que gran parte de la infraestructura se encuentra concentrada en los principales centros de población.

#### **IV.2.3. Análisis de los componentes ambientales relevantes o críticos**

No existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto ya que en su mayor parte los ecosistemas se encuentran modificados.

Sin embargo deberán de observarse todos los lineamientos en materia ambiental para evitar se siga afectando el ya de por sí deteriorado sistema

#### **IV.3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL**

Resultado de la descripción del medio físico, biológico y socioeconómico realizada en párrafos anteriores se tiene el siguiente diagnóstico de la problemática ambiental identificada para el área de estudio:

##### **AIRE**

Cualquier bosque, selva, matorral es valioso con el solo hecho de existir, en la actualidad estas zonas son cada vez más escasas es por ello que es muy importante su preservación. Contrariamente a esto último, las necesidades de servicios básicos van en aumento. La tendencia a nivel global en general es la desaparición de los bosques templados y tropicales.

El cambio de uso de suelo en las áreas colindantes al proyecto se ha llevado a cabo de tiempo atrás, provocando la fragmentación de la cubierta vegetal y convertirla en terrenos que ostentan actividades agrícolas por tal motivo es claro que en el presente proyecto se provocarán impactos ambientales moderados.

Ya que el 100% del proyecto se dirige sobre un lugar ya afectado, la afectación será mínima y el conjunto vegetal que se desarrolla en las orillas de la red corresponde a vegetación de borde predominando el estrato herbáceo y arbustivo.

Resultado de la descripción del medio físico, biológico y socioeconómico realizada en párrafos anteriores se tiene el siguiente diagnóstico de la problemática ambiental identificada para el área de estudio:



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

#### **AIRE**

En el municipio de San Salvador El seco la calidad del aire se ve ampliamente favorecida gracias a las condiciones climatológicas prevalecientes, como son la presencia de vientos que contribuyen a la dispersión de contaminantes gaseosos y partículas sólidas, y los medianos niveles de contaminación de las urbes.

#### **AGUA**

Las condiciones actuales que guardan los recursos hídricos (entiéndase por recursos hídricos los ríos, barrancas, arroyos, etc.) en el municipio de San Salvador El seco , se tiene que la mayor parte de ellos se encuentran contaminados por las descargas de aguas residuales en su mayoría de tipo doméstico y en menor proporción por las descargas generadas por comercios, y pequeñas empresas. En cuanto a la disponibilidad de agua, existen sólo arroyos con caudal durante la época de lluvias, mantos freáticos en general a 160 metros de profundidad; además existen pozos para extracción de agua.

#### **SUELO**

La problemática que se centra sobre el recurso suelo se debe principalmente por el cambio de vocación natural del uso del suelo que de formar parte del sustento de recursos naturales pasa a ser ocupado para usos agropecuarios y urbanos. Como se ha mencionado anteriormente, esta problemática se ve reflejada claramente con los hechos ocurridos por las torrenciales lluvias del pasada octubre de 2005.

Otra problemática importante a considerar, es acerca de los residuos sólidos, ya que en estos municipios se carece de un sitio adecuado para la disposición de estos residuos, lo que propicia que sean vertidos en terrenos baldíos, laderas de caminos o barrancas, ocasionando problemas de contaminación visual y probablemente de escurrimientos de lixiviados por la degradación de dichos residuos. Con esto se quiere decir que las modificaciones más drásticas al recurso suelo en cuanto a la perdida de la estructura natural de dicho recurso se ha dado previamente a la concepción del proyecto en estudio.

#### **FLORA Y FAUNA**

Las zonas suburbanas son los que ocupan la gran parte del territorio donde se instalará la PTAR-SAN JOSE BARROSO

Esto lleva a una segunda consideración que es la disminución de la fauna nativa de la región por la perdida de su hábitat natural.

Estas dos perspectivas nos llevan a la conclusión de que el entorno natural y las relaciones ecológicas que implican, se encuentra ampliamente deterioradas, problema que paulatinamente ira creciendo con el crecimiento de la población y sus fronteras urbanas.

#### **SOCIOECONÓMICO**

En cuanto a infraestructura urbana y servicios públicos se refiere, situación que se debe en gran parte a lo disperso de su población y a la topografía accidentada, lo que encarece la instalación de cualquier tipo de Servicios públicos.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

En conclusión, este escenario nos lleva a la consideración de que el proyecto no modificara vegetación primaria. La zona no presenta atributos ambientales de relevancia. Es por ello que la construcción de un sistema de tratamiento de agua residual constituye un factor importante que trae como beneficios el crecimiento socioeconómico de una región, contar con la disponibilidad del servicio y sobretodo cubrir las necesidades de la población. Garantizando el término de usar letrinas a las personas de la localidad de San Jose Barroso, buscando como principales objetivos:

Disminuir las tasas de mortalidad por enfermedades de origen hídrico, provocar un impacto sanitario favorable en la población infantil, más vulnerable a las enfermedades, garantizar el acceso a los servicios básicos de drenaje y conducción de aguas negras, así como un tratamiento de aguas residuales confiable durante todo el año. Así como mejorar los hábitos de higiene y de salud integral de los habitantes de la cabecera municipal de EL Seco

#### a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A efecto de describir el entorno ambiental del sitio donde se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de San Jose Barroso, nos apoyaremos en la foto 1 que ilustra la ubicación de la planta de tratamiento y el entorno que le rodea.

Foto 1



Vista aérea del entorno planta de tratamiento



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

La planta de tratamiento de aguas residuales se proyecta en una zona de vocación netamente agrícola que dista 300 m de la localidad de San Jose Barroso. En torno del sitio de la planta de tratamiento solo se tienen parcelas de actividad agrícola

En una zona entorno de la planta de tratamiento se observan parcelas agrícolas, viviendas y una porción de casas de la localidad de San Jose Barroso

El riego con aguas residuales sin tratar es un problema de tipo ambiental importante, pues el uso de las aguas residuales, data desde hace 50 años, aspecto que va impactando en la salinización del suelo y el incremento en la calidad del agua subterránea en parámetros como cloruros, conductividad, sólidos disueltos totales y nitratos.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

## **CAPITULO V**

### **IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

La fase de identificación de impactos ambientales representa la parte medular del presente trabajo, una vez diagnosticado el ambiente, se pueden valorar con mayor precisión las consecuencias del desarrollo del proyecto, además de proponer y evaluar las medidas de mitigación.

La “Evaluación de Impacto Ambiental” (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. El propósito principal del proceso de EIA, es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente<sup>1</sup>.

#### ***V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES***

Se han desarrollado varias metodologías para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Es necesario recordar que El término “metodología” se refiere a planteamientos estructurados de cómo llevar a cabo las acciones necesarias dentro del Proceso de Desarrollo de un EIA (Estudio de Impacto Ambiental).

Para la evaluación de impactos ambientales existen diferentes metodologías, las cuales podrán ser seleccionadas justificando su aplicación en el “Proyecto para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de San Jose Barroso, pertenecientes al Municipio de San Salvador El seco, en el Estado De Puebla. Para determinar el grado de afectación ambiental que el proyecto podría causar en el entorno se consideraron las principales características del medio ambiental, medio físico, medio social y cultural, el cual estuvo constituido por tres grandes etapas, las cuales se describen a continuación:



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### **V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la evaluación de impactos ambientales existen diferentes metodologías, las cuales podrán ser seleccionadas justificando su aplicación en el Proyecto para la; para determinar el grado de afectación ambiental que el proyecto podría causar en el entorno se consideraron las principales características del medio ambiental, medio físico, medio social y cultural, el cual estuvo constituido por tres grandes etapas, las cuales se describen a continuación:

- La identificación de los factores susceptibles de ser afectados, entendiéndose como factor las características biológicas, físicas, sociales, culturales, etc., del medio.
- La determinación de los impactos susceptibles de ocurrir en cada uno de los factores identificados
- La evaluación de cada uno de los impactos identificados

El proceso de evaluación de los impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados. En la segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

En este capítulo se identificarán y describirán cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación - mantenimiento, abandono y restitución del sitio. Como resultado de la ejecución de estas tres etapas se obtuvieron los principales indicadores dando como resultados los que a continuación se describen:

#### **INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL**

Ffyf                      Factor flora y fauna  
Fpai                      Factor paisaje

#### **INDICADORES DE MEDIO FÍSICO**

Fatm                      Factor atmósfera  
Fsue                      Factor suelo y subsuelo  
Fagu                      Factor agua

#### **INDICADORES DE MEDIO SOCIAL**

Fscec                      Factor socioeconómico

#### **INDICADORES DE MEDIO CULTURAL**

IAsec2                      Integración económica de la zona.  
IAsec3                      Bienestar social para los pobladores de la localidad de San Jose Barroso





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

#### V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

Un indicador de impacto ambiental es: una variable o suma de variables que proporciona información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental. Los indicadores ambientales se han consumado en la actualidad como herramientas imprescindibles para la política y gestión medioambiental. Surgen con el fin de incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Con el fin de que el estudio sea comprendido en su totalidad por los evaluadores y pueda ser replicado por investigadores independientes, a continuación se describe el procedimiento seguido en las diferentes etapas de la evaluación de los impactos, desde su identificación hasta su representación:

#### **Factores Abióticos**

##### **Calidad del aire.**

La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por la maquinaria pesada y los vehículos utilizados para movilizar los materiales y al personal. Este emisor de Impacto, considera a los gases contaminantes, las partículas suspendidas, humos, olores y, las nubes de polvo que puedan ser generadas por las diversas actividades del Proyecto.

En lo que respecta a la generación de gases, humos y partículas PM10, producto de la maquinaria y vehículos que intervienen directa o indirectamente en la etapa de construcción y operación, su impacto al medio ambiente es insignificante y de muy corta duración, además de que su inhalación no provoca daños a la salud, mientras no se sobrepasen los límites de exposición de 5 mg/cm<sup>3</sup> en la atmósfera respirable, parámetro que no se alcanza al aire libre. Por otra parte, su prevención está prevista en la observancia por parte de propietarios y conductores de los vehículos, de las especificaciones contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-041-SEMARNAT-2006**, **NOM-045- SEMARNAT - 2006** y **NOM-048- SEMARNAT -1993**.

Los impactos identificados, como son la generación de polvos y partículas durante la preparación y construcción serán puntuales y temporales, no manifestando desequilibrio ecológico alguno; recomendando humedecer los materiales y el suelo para evitar al máximo su generación.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

#### Ruido y Vibraciones

Este factor es tomado en cuenta debido a la generación de ruido por parte de la maquinaria pesada, camiones de volteo y, vehículos que operen y circulen en las diferentes áreas del proyecto. Este factor constituye un indicador causal de afectación para las personas que habitan en las inmediaciones del proyecto. Por lo que concierne a un posible aumento de niveles sonoros en la operación, se recomienda limitar la velocidad máxima de circulación con lo que se podría conseguir una disminución de decibeles.

Otra medida de este tipo sería la implementación de pantallas sónicas que evitan la propagación del ruido que podrían ser diseñadas con los sobrantes del movimiento de tierras, creando camellones de tierra o con el sembrado de árboles o vegetación.

De otra forma, su prevención y/o atenuación está prevista en el cumplimiento por el particular de lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-080- SEMARNAT -1994** que determina los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores de carga y pasajeros motorizados en circulación.

#### Suelo

Este factor es tomado en cuenta debido a que el proyecto contempla la ejecución de actividades con un potencial de generar erosión y/o compactación del terreno.

En lo referente a los materiales sólidos no peligrosos dentro del proyecto se deberán de considerar los siguientes aspectos:

- El material obtenido durante la construcción del sistema, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras.
- En caso de existir material excedente deberá ser depositado en sitios previamente seleccionados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados.
- Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no obstruyan cauces naturales o similares.

#### Calidad del agua

Este factor hace referencia a las modificaciones en la turbidez del agua, durante la construcción de la obra. En cuanto a hidrología, las medidas correctoras y preventivas están estrechamente ligadas al diseño del proyecto, existiendo pocas medidas correctoras después de la fase de obras. Sin



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

embargo algunas de ellas pueden ser: mantener las tasas de infiltración en la zona de recargas, impedir el vertido de aceites y grasas a la hora de la limpieza de motores, formular planes y medidas de emergencia para vertidos accidentales.

#### **Condición original del paisaje**

Este factor es netamente apreciativo, indicador del grado de variación que puede sufrir el paisaje en función de su condición original; lo anterior a partir de las acciones del proyecto. La construcción de este proyecto supone un impacto paisajístico, en este caso moderado, pues su diseño produce un contraste cromático con el entorno por la zona, provocando aspectos desagradables a la vista de los pobladores. Con el fin de mejorar la calidad del paisaje se pretende realizar un paisaje con enfoque de turismo alternativo para impulsar de esta manera una de las actividades económicas de la región.

#### **Factores Abióticos**

##### ***Flora***

Aquí se incluyen todas las especies de plantas que se encuentren dentro del polígono. Para analizar este factor es necesario considerar: La importancia, la fragilidad y el hábitat de las plantas que pudieran ser afectadas en alguna de las etapas del proyecto o en los procesos de operación y mantenimiento y la capacidad del proyecto para alterar la distribución espacial de la cubierta vegetal, esto en comparación con los listados de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Por lo que respecta a medidas preventivas y de mitigación de la vegetación, estas se enfocan más a tratar de no destruir la flora nativa que al realizar siembras y/o plantaciones posteriores. Como medidas a aplicar se pueden considerar las siguientes:

Regeneración de la cubierta vegetal nativa. Cuando la protección no es del todo posible y es inevitable la pérdida de vegetación se debe procurar la recuperación de la cubierta vegetal, creando condiciones óptimas en cuanto a pendientes, suelo, etc., que posibilite la colonización de la vegetación.

##### ***Fauna***

Se pretende tomar este factor como indicador de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado. Los impactos sobre la fauna terrestre son difíciles de corregir, siendo necesario para establecer medidas correctoras, un conocimiento profundo sobre los hábitos y el comportamiento de las diferentes poblaciones implicadas.

La destrucción directa del hábitat de las especies carece de medida correctora, por lo que desde un principio el diseño del trazo debe de tener en cuenta este aspecto y evitar zonas que pudieran ser sensibles para la fauna. Para esto, el estudio topográfico se realizó en las zonas de menos impactos sobre la posible pérdida de especies endógena y las descritas en el capítulo anterior tienen una gran dispersión en la zona y es posible que migren a otras zonas de la reserva sin causar un desequilibrio ecológico de gran magnitud.



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### Medio socioeconómico

#### Empleo

Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo directo e indirecto que la obra traerá, lo cual se puede traducir en un ligero aumento en el poder adquisitivo y una mejora en la economía de la zona al existir mayor circulación de capital.

Tabla V.1 Indicadores de impacto ambiental

Indicadores de impacto
Suelo
Calidad del agua
Ruidos y Vibraciones
Calidad del aire
Condición original Paisaje
Flora
Fauna
Empleo

#### V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

##### *Construcción del escenario modificado por el proyecto.*

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales o (matriz de cribado), adecuando la información contenida en ella para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio y las diferentes acciones que se ejecutarán en el proyecto. La matriz de cribado se construye identificando cada acción del proyecto y los diferentes componentes ambientales del sitio.

En el método de la matriz de cribado, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por la que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

Una vez descritos todos los indicadores de impacto y diferenciando el posible entorno que será afectado, se utiliza la matriz para evaluar los impactos detectados, procediendo a diferenciarlos como Adversos significativo y No significativos y Benéficos Significativos y No Significativos.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto. A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### V.1.3.1 CRITERIOS

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones realizadas y las áreas receptoras del impacto. Una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y los ambientales

(Físicos, biológicos y socioeconómicos); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

Tabla V.2 Criterios de identificación de Impactos Ambientales

Símbolo	Definición
<b>A</b>	Adverso Significativo
<b>a</b>	Adverso no Significativo
<b>B</b>	Benéfico Significativo
<b>b</b>	Benéfico no Significativo
-----	No existen efectos

Para la elaboración de la matriz se consideran las actividades propuestas para cada una de las etapas del proyecto. Los criterios utilizados para la identificación de los impactos incluyen: la magnitud, la durabilidad, los plazos y frecuencias, riesgo, e importancia de cada actividad.

Los criterios de valoración del impacto aplicables al "Proyecto para la construcción de la planta de tratamiento de agua residual de la localidad de San Jose Barroso al Municipio de San Salvador El seco; en el Estado de Puebla; Se determino conforme al representante técnico ING. VICTOR HUGO ROMERO el cual incluye:

### MEDIO AMBIENTAL

#### Factor flora y fauna

La mayor parte de los impactos identificados sobre el factor fauna y vegetación se consideran como adversos no significativos (a); o que no existe efectos (-----), esto debido a que los impactos ambientales sustantivos se presentaron en las comunidades beneficiadas desde hace 15 años atrás.

La certidumbre para calificar el grado probable es benéfico significativo, por el valor social y de servicios que representara el tener a su alcance el servicio vital e indispensable de alcantarillado sanitario y saneamiento de las aguas residuales lo que provocara aumento económico importante para el desarrollo de la comunidad. Además de que la permanencia de obras como esta solamente son de impacto cuando esta la ejecución, en pleno posteriormente el bienestar social remanece a



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

lo largo del tiempo

La degradación de las comunidades vegetales, la alteración sobre la productividad del ecosistema, y la destrucción de la fauna ligada al suelo, son impactos esperados indirectamente por la pérdida de vegetación, sin embargo, el motivo del proyecto, no **afectara ni aumentara la degradación** por el movimiento y operación de la maquinaria, así como por la compactación del suelo. Cada uno de estos impactos se encuentra completamente ligado, ya que la alteración sobre la productividad del ecosistema es consecuencia de la degradación de comunidades vegetales y de la destrucción de la fauna ligada al suelo. Sin embargo, al igual que el apartado anterior, **los impactos descritos se consideran adversos no significativos** debido a que previo al presente proyecto, se han venido dando alteraciones de este tipo con los cambios de usos de suelo por la actividad agrícola que se presentan en la zona y el trazo de los caminos alternos ya existentes.

En la etapa de operación del proyecto se centra una situación completamente relativa dada las características de desarrollo sustentable, que se refleja como una necesidad y reclamo por parte de las comunidades beneficiadas más que por un impacto el cual también es considerado como no significativo.

#### Factor paisaje

La construcción de este proyecto supone un impacto paisajístico moderado, garantizando la conducción y tratamiento de las aguas negras a las personas de la localidad de San Jose Barroso, así mismo se busca como principales objetivos: Disminuir las tasas de mortalidad por enfermedades de origen hídrico, provocar un impacto sanitario favorable en la población infantil más vulnerable a las enfermedades, garantizar la conducción de aguas negras de las colonias mencionadas durante todo el año. Así como mejorar los hábitos de higiene y de salud integral por parte de la comunidad. Por lo que todo ello representa un impacto benéfico significativo y por ende **conformará una unión de progreso para la comunidad.**

#### MEDIO ATMOSFÉRICO

Las afectaciones al medio atmosférico se darán por la emisión de ruido, gases y humos provenientes de la maquinaria que se empleará para llevar a cabo la nivelación, compactación, pavimentación, etc., y por, polvos y partículas (sólidas y PM10) generadas por los movimientos de tierra. La mayor parte de estas emisiones se darán durante la construcción del proyecto por lo que se manifestarán en un tiempo corto y con la probabilidad de que el viento disperse dichas emisiones por lo que esta aportación de contaminantes se considera adverso no significativo.

La emisión de contaminantes durante la construcción del proyecto se encontrará en función de diversos factores como lo son: afluencia vehicular, características de los vehículos y su grado de conservación, temporada del año, etc.

Por lo tanto es difícil establecer un patrón que especifique la emisión de contaminantes por lo que de manera general se establece que dichas emisiones serán de manera aperiódica poco significativas, sin traer consigo ningún tipo de riesgo potencial a la población natural.





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### *Suelo*

En cuanto a las afectaciones que se darán por la generación de 5,004.20 m<sup>3</sup> de residuos sólidos no peligrosos productos de las excavaciones que se realizarán en la etapa de preparación y su consecuente disposición en un banco de tiro, se prevé serán mínimas ya que dichos residuos serán dispuestos en el banco de tiro correspondiente, el cual se encuentra autorizado para este tipo de actividades y dentro de parámetros aceptables.

Las consecuencias que se esperan con el deterioro directo del suelo por la compactación son en el sentido de la pérdida de la estructura del suelo, lo que conlleva a la pérdida del desarrollo de humus y de actividades microbiológicas. **Este impacto se considera aún moderado** debido a la superficie que es abarcada por el proyecto y dado que la estructura se ha modificado previamente.

#### *Agua*

Así mismo, no se presentará modificación alguna al volumen de los cauces aledaños al proyecto. Esto debido a que no se presenta una conducción de las aguas pluviales a dichos cauces, en lugar de ser absorbidos por el suelo.

#### **V.1.3.2 METODOLOGIA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGIA SELECCIONADA.**

La evaluación de los impactos potenciales consiste en la comparación de su incidencia estimada con criterios de calidad ambiental, normas técnicas ambientales o la percepción de la población afectada. El objetivo de la evaluación es determinar la significancia de los impactos potenciales para definir la necesidad de aplicar medidas de mitigación que eviten, reduzcan, controlen o compensen aquellos de carácter negativo e incentiven los positivos y establecer una priorización referencial para su implementación.

#### ***Metodología de evaluación***

La evaluación de los impactos potenciales consiste en la comparación de su incidencia estimada con criterios de calidad ambiental, normas técnicas ambientales o la percepción de la población afectada. El objetivo de la evaluación es determinar la significancia de los impactos potenciales para definir la necesidad de aplicar medidas de mitigación que eviten, reduzcan, controlen o compensen aquellos de carácter negativo e incentiven los positivos y establecer una priorización referencial para su implementación.

El proceso de evaluación de impactos incluye las siguientes tareas:

- Identificación de las actividades o acciones del proyecto que pueden resultar en impactos al ambiente;
- Predicción de cómo estas acciones pueden afectar los varios componentes ambientales (físicos, bióticos o sociales), con base a experiencias previas y juicio profesional; y



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

- La evaluación de la incidencia (magnitud o intensidad) de cada impacto, considerando que no se apliquen medidas de mitigación.

Durante las evaluaciones de impactos de las actividades de construcción, operación, mantenimiento y futuro inducido del proyecto, se utilizó una matriz para la identificación de impactos potenciales y otra matriz para evaluarlos. Los resultados aunque pueden ser algo subjetivos (e.g. diferentes evaluadores podrían adjudicar distinta calificación a cada impacto), tienden a separar las acciones y los componentes ambientales con poco impacto de las actividades y componentes que pueden estar asociados con impactos sustanciales.

El objeto de utilizar esta metodología es priorizar los impactos más significativos y por tanto también establecer una jerarquía para el desarrollo de medidas de mitigación.

#### ***Criterios de Evaluación***

La evaluación de impactos se basa en la utilización de criterios de calidad ambiental aplicables a los factores ambientales afectados, cuya aplicación está particularmente en la evaluación de los impactos físicos. En estos casos se utiliza como base de comparación, las leyes, reglamentos, y procedimientos ambientales publicados por las autoridades competentes y el criterio de los expertos o juicio profesional. El resultado que se busca es determinar la incidencia del impacto potencial.

En el presente EIA se aplican diversos criterios para la evaluación de impactos potenciales, entre los que destacan los siguientes:

#### ***Juicio profesional***

Una de las razones del enfoque interdisciplinario en la evaluación de impactos ambientales es el incluir una gama de disciplinas que puedan proporcionar juicio profesional con relación al impacto en cuestión.

El juicio profesional resulta de una combinación de experiencia y conocimiento de un individuo en relación con su área de especialización. Variabilidad de factores ambientales.

Otro criterio útil consiste en considerar la magnitud de los cambios anticipados de un proyecto dado o su alternativa en relación a la variabilidad de los factores ambientales que se estima cambia naturalmente. Frecuentemente se asume que cualquier cambio en las condiciones de base resulta perjudicial; sin embargo, el cambio pronosticado puede encontrarse dentro de la variabilidad natural del factor individual.

El razonamiento para determinar si un impacto es significativo se debe documentar en todo cuanto sea posible; aunque generalmente se presentan debates sobre lo que es o no significativo, cual se debe principalmente a la falta de información con referencia a los temas que se analizan.

#### ***Significancia de Impactos***

Para determinar si un impacto es significativo, se analizó tanto su contexto como su intensidad:



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Contexto: La incidencia o significado de un impacto se debe analizar en diferentes contextos incluyendo la sociedad como un todo, la región alterada, los intereses afectados y la ubicación.

Intensidad: Se refiere a la severidad de un impacto, para lo cual se consideran los siguientes factores:

- Grado en que la acción propuesta afecta el bienestar del público (salud y/o seguridad).
- Características típicas del área geográfica (sitios históricos, culturales y científicos, parques nacionales y recreativos; ecosistemas con características típicas; especies en peligro de extinción, entre otros).
- Grado en que los efectos sobre la calidad del ambiente humano resulten polémicos, sean altamente dudosos, o involucren riesgos conocidos o desconocidos.
- Grado en que el proyecto por desarrollar, establezca precedentes para acciones futuras con efectos significativos o represente una decisión de fundamento en futuras consideraciones.
- Nivel en que la acción se relaciona con otras acciones individualmente insignificantes, pero con un impacto acumulativo significativo.
- Grado en que la acción no cumpla con lo establecido por la legislación ambiental vigente en el lugar (leyes y sus respectivos reglamentos).

La evaluación global en el contexto de un EIA consiste en la evaluación del efecto total integral que la actividad o proyecto causa sobre el ambiente, es decir, superpone y suma los efectos particulares evaluados en el acápite anterior para establecer un efecto global que se traduce en la síntesis de la incidencia ambiental.

#### ***Metodología para las Matrices de Impacto Usadas en este Estudio***

Como ya se ha mencionado, existen diferentes metodologías para la evaluación de los impactos ambientales; la elección de ésta depende substancialmente del tipo de actividad o proyecto que se analice y de la información disponible.

En el caso de la “Construcción De La Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Para La Localidad De San Jose Barroso Perteneciente Al Municipio De San Salvador El Seco, En El Estado De Puebla”, se decidió realizar una evaluación bajo las siguientes etapas:

La primera etapa del procedimiento de evaluación de los impactos consiste en elaborar un listado con los componentes o factores ambientales, divididos detalladamente y que potencialmente se verán afectados durante cualquier actividad del proyecto. También se deberá elaborar un listado de las etapas del proyecto involucradas.

La lista de los factores o componentes ambientales se coloca por columnas mientras que las etapas del proyecto se colocan por filas. Cada una de las etapas del proyecto llevará intrínseca una relación o interacción con los factores o componentes ambientales, por lo que la interacción de columnas y renglones indicará el impacto que provoca en el medio ambiente cada una de las actividades.

La identificación y descripción de impactos se realizó con base en las interacciones del proyecto con su entorno, considerando las obras o acciones realizadas y las áreas receptoras del impacto.



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Poe ello una vez identificados los impactos, se describen para cada etapa de desarrollo del proyecto.

La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y los ambientales (Físicos, biológicos y socioeconómicos); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancia dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto, sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de cribado. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de construcción, operación y mantenimiento, hasta el término de la vida útil del proyecto.

Actividades identificadas en cada Etapa del proyecto
<b>Etapas de Preparación del Sitio:</b>
Desmante y despalme.
Trazo y nivelación.
<b>Etapas de Construcción:</b>
Sitio de Captación
Excavación, Rellenos y Terracerías
Obra de encauzamiento
Obra Civil
Montaje de Equipo Electromecánico
Líneas de Conducción
Excavación
Refine y nivelación
Plantilla o cama
Instalación de tubería
Relleno y compactación
<b>Construcción de R.A.F.A</b>
Cimentación
Cuerpo del tratamiento
<b>Construcción lecho de secado de lodos</b>
Excavaciones
Construcción de la obra civil
Construcción laguna facultativa
Excavaciones
Construcción de la obra civil
Construcción de tanque de contacto de cloro
Cimentación
Cuerpo del tratamiento
<b>Etapas de Operación y mantenimiento del:</b>
Sitio de Captación
Líneas de conducción
Pozos de Visita



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

TABLA V.5.-IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE EL PROYECTO

ETAPAS DEL PROYECTO	OBRAS Y/O ACTIVIDADES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES							
		ABIOTICOS				BIOTICOS		SISTEMA	
		AIRE		AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	ECONOMIA	SOCIAL
		Calidad del Aire	Ruido	Calidad del agua	Condición del suelo	Flora Terrestre	Fauna Terrestre	Empleo	Servicios
Etapa De Preparación Del Sitio Y Construcción De La Obra Civil.	Obras provisionales	a	a	-----	a	a	-----	b	-----
	Toma de agua	a	a	a	a	a	a	b	-----
	Línea de conducción de agua cruda	a	a	-----	a	-----	a	b	-----
		a	a	-----	a	-----	-----	b	b
	Red de distribución	a	a	-----	a	-----	-----	b	B
	Mantenimiento a la maquinaria	a	a	-----	-----	-----	-----	b	-----
	Generación, manejo y disposición final de residuos peligrosos, residuos no peligrosos, aguas residuales y, emisiones a la atmósfera	b	-----	b	b	-----	-----	b	-----
Etapa De Operación Del Sistema. Y Mantenimiento.	Operación del sistema	-----	-----	-----	-----	b	-----	b	B
Etapa De Abandono Y Restitución Del Sitio.		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

**Tabla V.6 Resumen global de los impactos ambientales generados durante la ejecución del proyecto**

FACTORES AMBIENTALES					TOTAL	PORCENTAJE %
	a	A	b	B		
MEDIO ABIOTICO						
Aire	10	0	3	0	13	37.14
Agua	1	0	1	0	2	5.71
Suelo	5	0	1	0	6	17.14
Subtotal	16	0	5	0	21	60.00
	45.71	0.00	14.29	0.00		60.00

FACTORES AMBIENTALES					TOTAL	PORCENTAJE %
	a	A	b	B		
MEDIO BIOTICO						
Aire	2	0	1	0	3	8.57
Agua	2	0	0	0	2	5.71
Subtotal	4	0	1	0	5	14.29
	0.00	0.00	2.86	0.00		14.29

FACTORES AMBIENTALES					TOTAL	PORCENTAJE %
	a	A	b	B		
MEDIO SOCIOECONOMICO						
Económico	0	0	8	0	8	22.86
Social	0	0	0	1	1	2.86
Subtotal	0	0	8	1	9	25.71
	0.00	0.00	22.86	2.86		25.71
Total	20	0	14	1	35	100
	57.14	0.00	0	40.00		100
	57.14		42.86		100	100





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

Tabla V.7 Resumen global de los impactos ambientales generados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

FACTORES AMBIENTALES					TOTAL	PORCENTAJE %
	a	A	b	B		
Etapa de Preparación del sitio						
Aire	10	0	3	0	13	37.14
Agua	1	0	1	0	2	5.71
Suelo	5	0	1	0	6	17.14
Flora	2	0	0	0	2	5.71
Fauna	2	0	0	0	2	5.71
Economía	0	0	7	0	7	
Social	0	0	0	0	0	0.00
	20	0	12	0	32	91.43
Subtotal	57.14	0.00	34.29	0.00		91.43
	20		12		32	91.42
	57.14		34.29			91.43
Etapa de Operación y Mantenimiento						
Aire	0	0	0	0	0	0.00
Agua	0	0	0	0	0	0.00
Suelo	0	0	0	0	0	0.00
Flora	0	0	1	0	1	2.80
Fauna	0	0	0	0	0	0.00
Economía	0	0	1	0	1	2.66
Social	0	0	0	1	3	8.57
	0	0	2	1		8.57
Subtotal	0.00	0.00	5.71	2.86	3	8.57
	0		3		32	8.57
	0.00		8.57			8.57
FACTORES AMBIENTALES					TOTAL	PORCENTAJE %
	a	A	b	B		
Abandono y restitución del sitio						
Aire	0	0	0	0	0	0.00
Agua	0	0	0	0	0	0.00
Suelo	0	0	0	0	0	0.00
Flora	0	0	0	0	0	0.00
Fauna	0	0	0	0	0	0.00
Economía	0	0	0	0	0	0.00
Social	0	0	0	0	0	0.00
Subtotal	0	0	2	1	3	8.57
	0.00	0.00	5.71	2.86		8.57
	0		3		3	8.57
	0.00		8.57			8.57
Subtotal	20	0	14	1	35	100
	57.14	0.00	40.00	2.86	-	100
	20		15		35	100
	57.14		42.86			100



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

***Etapas 2:***

***Estimación Cuantitativa de los Cambios Generados en el Sistema Ambiental Durante el Proyecto.***

De acuerdo con la matriz de cribado elaborada, los criterios de identificación y la evaluación de los impactos, se identificaron un total de 35 impactos ambientales. 20(57.14%) de los impactos fueron identificados como adversos no significativos, 15(40.00%) fueron benéficos no significativos y, 1(2.86%) fueron benéficos significativos. No se identificaron impactos adversos significativos.

**Medio Abiótico**

Para este medio se identificaron un total de 21 impactos ambientales, lo cual representa el 60.00% del total de los impactos identificados durante todo el proyecto. Los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera, 13(37.14%) estuvieron relacionados con el aire, 2(5.71%) estuvo relacionado con el agua y, 6(17.14%) estuvieron relacionados con el suelo.

Del total de los impactos identificados para este medio, 16(45.71%) fueron adversos no significativos y, 5(14.29%) fueron benéficos no significativos. No se identificaron impactos adversos significativos ni benéficos significativos para este medio.

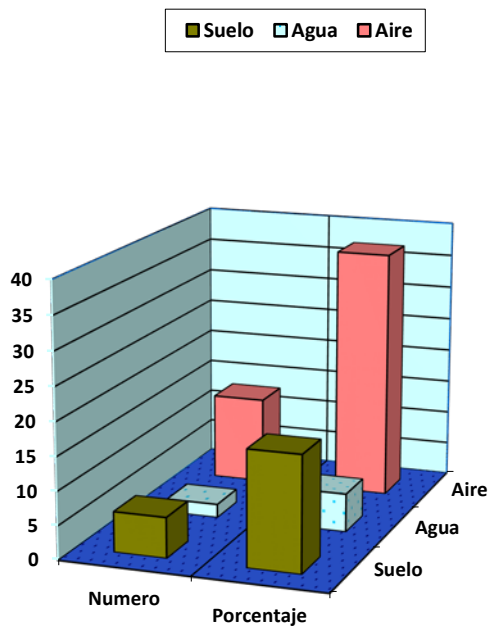


# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Tabla V.8.-Impactos Ambientales detectados para el medio Abiótico



	Numero	Porcentaje
Suelo	6	17.14
Agua	2	5.71
Aire	13	37.14



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



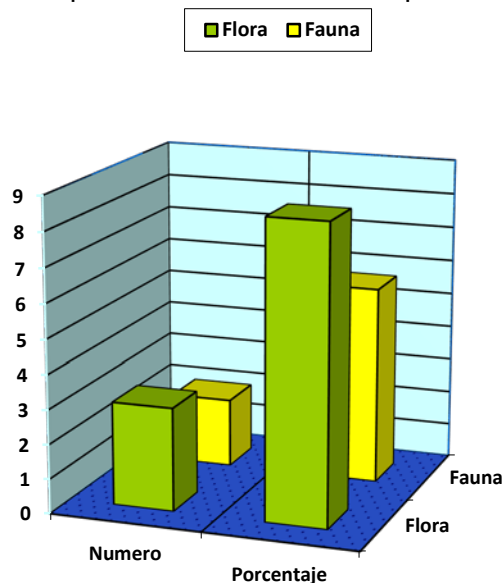
## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### Medio Biótico

Se identificaron un total de 5 impactos ambientales para este medio, lo cual representa el 14.29% del total de los impactos identificados durante todo el proyecto

Los impactos identificados tuvieron la siguiente relación con los factores ambientales: 3(8.57%) estuvieron relacionados con la flora y, 2(5.71%) estuvieron relacionados con la fauna. Del total de los impactos identificados para este medio, 4(11.43%) fueron adversos no significativos y, 1(2.86%) fueron benéficos no significativos. No se identificaron impactos adversos no significativos, ni benéficos significativos para este medio.

Tabla V.9.-Impactos Ambientales detectados para el medio biótico



	Numero	Porcentaje
Flora	3	8.57
Fauna	2	5.71

### Medio Socioeconómico

Para este medio se identificaron un total de 9 impactos, lo cual representa el 25.71% del total de los impactos identificados durante todo el proyecto. Los impactos identificados estuvieron la siguiente vinculación con los factores ambientales: 8(22.86%) con lo económico y, 1(2.86%) con lo social. Del total de los impactos identificados para este medio 8(22.86%) fueron benéficos no



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA

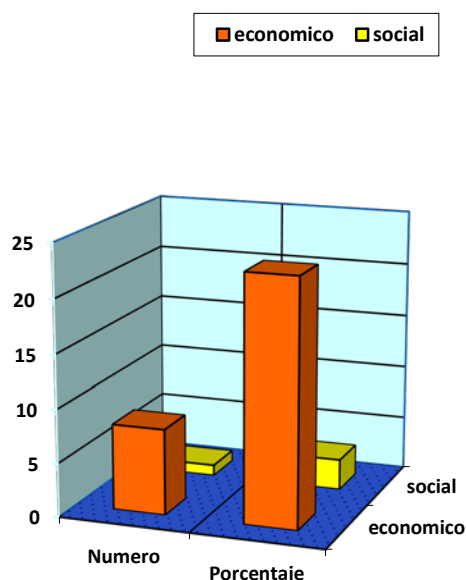


## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

significativo y, 1(2.86%) fue benéfico significativo.

No se identificaron impactos adversos significativos y no significativos para este medio.

Tabla V.10.-Impactos Ambientales detectados para el medio Socioeconómico



	Numero	Porcentaje
economico	8	22.86
social	1	2.86

### Estimación cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental durante cada una de las etapas del proyecto.

#### Etapas de preparación del sitio

Durante esta etapa del proyecto se identificaron un total de 32 impactos, lo cual representa el 91.43% del total de impactos identificados durante todas las etapas del proyecto. Los impactos identificados durante esta etapa estuvieron relacionados con los factores ambientales de la siguiente manera; 13(37.14%) tuvieron relación con el aire, 2(5.71%) con el agua, 6(17.14%) con el suelo, 2(5.71%) con la flora y con la fauna y, 7(20.00%) con lo económico. No se identificaron impactos sobre el factor social. Del total de impactos identificados 20(57.14%) fueron de tipo adverso no significativo y 12(34.29%) fueron benéficos no significativos. No se identificaron impactos adversos significativos, ni benéficos significativos. De manera general, durante esta etapa



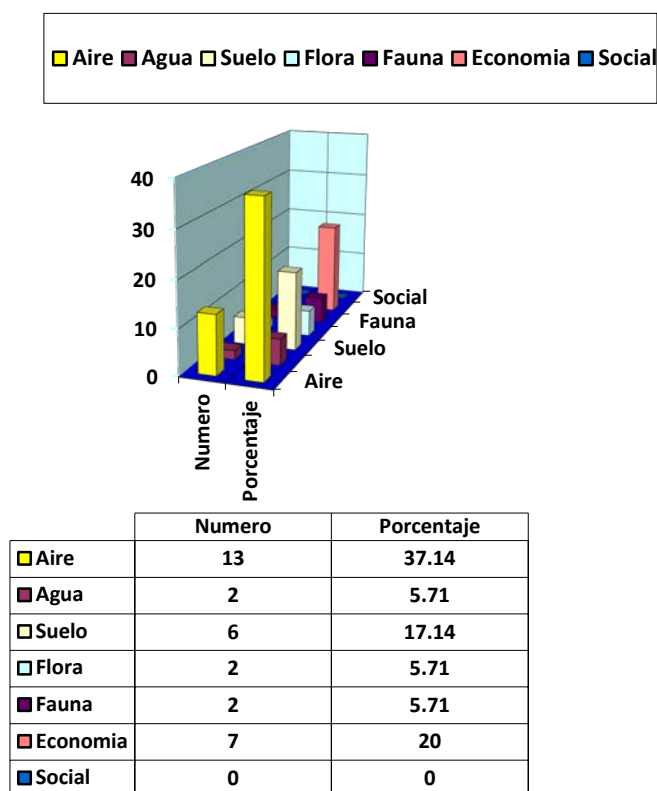
# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

del proyecto los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera: 20(57.14%) fueron adversos y, 12(34.29%) fueron benéficos.

Tabla V.11.-Impactos Ambientales detectados en la etapa de Preparación del sitio.



### Etapas de operación y mantenimiento

Durante esta etapa del proyecto se identificaron un total de 3 impactos, lo cual representa el 8.57% del total de impactos identificados durante todas las etapas.

Los impactos identificados durante esta etapa estuvieron relacionados con los factores ambientales de la siguiente forma; 1(2.86%) con la flora, lo económico y lo social. No se identificaron impactos para los factores ambientales aire, aguas y suelo.

Del total de los impactos identificados (5.71%) fueron de tipo benéfico no significativo y, 1(2.86%) fue benéfico significativo.



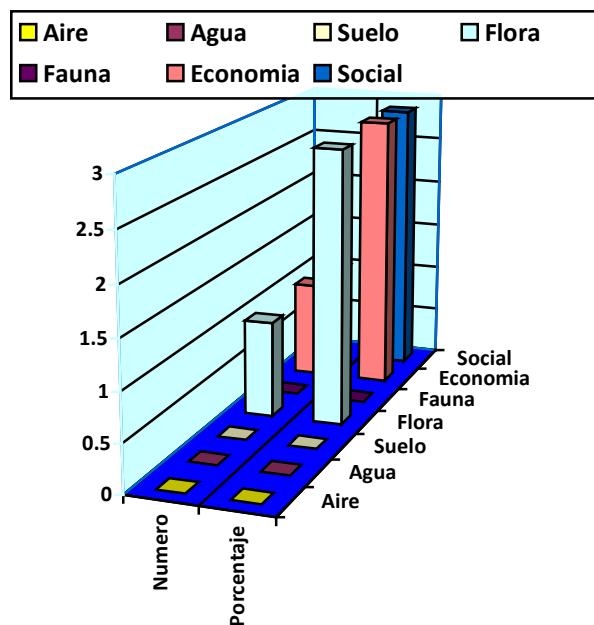


# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Tabla V.12.-Impactos Ambientales detectados en la etapa de operación y mantenimiento



	Numero	Porcentaje
Aire	0	0
Agua	0	0
Suelo	0	0
Flora	1	2.85
Fauna	0	0
Economia	1	2.86
Social	1	2.86

**Etapa de abandono y restitución del sitio.**-Durante esta etapa del proyecto no se identificaron impactos ambientales. De acuerdo con la identificación y evaluación de los impactos generados por el desarrollo del presente proyecto, se obtuvo que 20(57.14%) de los impactos serán de tipo adverso y, 15(42.86%) serán benéficos.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### 5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES AL SISTEMA AMBIENTAL

#### ANEXO (8) MATRIZ DE IMPACTO

#### IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

En este apartado se describen los impactos ambientales adversos y benéficos que de acuerdo con la información recabada en el presente estudio, se espera sean provocados durante las diferentes etapas del proyecto. Las visitas previas al sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto, permitieron identificar plenamente las condiciones actuales del mismo, principalmente en sus componentes físicos y biológicos. Esta información permitió establecer un primer acercamiento a la factibilidad ambiental del proyecto.

La descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan, siguen un orden cronológico de ocurrencia, conforme al cronograma planteado para la realización del proyecto. Para cada acción del proyecto se define su efecto sobre los componentes ambientales del lugar, indicando las consideraciones que se tomaron en cuenta para calificar el impacto con base en la lista de verificación de criterios, mencionada en el capítulo anterior.

#### Descripción de los impactos ambientales identificados.

Descripción de los impactos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra civil:

#### *Construcción de la PTAR- SAN JOSE BARROSO*

Prácticamente en cualquier proyecto, el desmonte del terreno se considera como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto primario y de carácter irreversible en la mayoría de los casos.

El predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra vegetación con cierto grado de alteración, sin embargo en la etapa de preparación del sitio y construcción no habrá que removerla ya que en los sitios donde se realizaran las construcciones actualmente están desprovistas de vegetación.

Algunas operaciones asociadas a estas actividades podrían generar impactos ambientales negativos, de carácter permanente durante toda la vida útil del proyecto y con posibilidades de mitigación de algunos de los efectos. Es importante recordar, que la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto se encuentra, como ya se ha señalado, con distintos grados de alteración, pues ha sido utilizada como vías de transporte desde años atrás. Es igualmente importante recalcar que el predio en el que pretende desarrollarse el proyecto objeto del presente estudio no se encuentra dentro del polígono de un área natural protegida, No obstante, es preciso recordar que las instalaciones que se construirán serán de una mínima proporción si se considera el tamaño del



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

predio. En la siguiente sección se proponen las medidas de mitigación necesarias para reducir estos impactos.

#### Preparación y Construcción del sitio VS Medio abiótico

Calidad del aire. Se prevé un impacto adverso no significativo en la calidad del aire, por efecto de la generación de nubes de polvo, producto de las excavaciones para la colocación de la tubería y la edificación de las diferentes estructuras que conforman el sistema de alcantarillado. También se prevé la generación de humos y olores, producto de la combustión incompleta de los motores de la maquinaria pesada, los camiones de volteo y, los vehículos que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos de preparación del sitio y, construcción de la obra civil.

Los impactos han sido identificados como adversos no significativos, puntuales con afectaciones en un radio no mayor a 200m con respecto al punto donde se generan, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

Con los trabajos de mantenimiento de la maquinaria pesada, se reducirán las emisiones de gases contaminantes, el riego de las terracerías reducirá la formación de nubes de polvo, lo cual representa un impacto benéfico no significativo

Durante las actividades de desmonte, excavación, relleno y compactación y construcción de obra civil, se presentarán los impactos mayores para éste rubro. El plazo de permanencia en el medio ambiente de estas emisiones, será mínimo, debido a que las actividades no serán permanentes

#### Ruido

El ruido puede definirse como un sonido no deseado o un sonido en el lugar y momento equivocado. También se puede definir como cualquier sonido que es indeseable porque interfiere la conversación y la audición, es lo bastante intenso para dañar la audición o es molesto de cualquier manera. La definición de "ruido" como sonido "indeseable" implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su medio ambiente, incluidos las tierras, estructuras y animales. El ruido perturba también la fauna y los sistemas ecológicos. Entre los factores importantes para determinar los niveles sonoros que pueden impactar potencialmente a una población o comunidad, se incluyen la distancia la fuente sonora, las barreras naturales o antropogénica entre la fuente y la población o comunidad, las condiciones meteorológicas que podrían absorber, reflejar o acentuar el ruido (como la velocidad y dirección del viento y las inversiones térmicas), y la escala e intensidad de la fase generadora de ruido.

Básicamente, existen dos tipos de emisiones sonoras de interés: ruido de impacto, es decir, ruido de corta duración y elevada intensidad como las explosiones, bombas sónicas y fuego de artillería; y ruido continuo, es decir, ruido de mayor duración y menor intensidad como los de construcción o los de tráfico. El tipo de ruido que se generará en este proyecto, se considera ruido continuo.

La construcción de la PTAR- SAN JOSE BARROSO , se llevará a cabo con el apoyo de diversa maquinaria, aunque se espera que el ruido generado por la actividad de la maquinaria empleada y los camiones, no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**. Para evitar posibles daños a la salud de los trabajadores, éstos deberán usar



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

Equipo de Protección personal (EPP), como tapones o audífonos para protección de los oídos.

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la calidad del aire, por efecto de la generación de ruido, producto de la operación de la maquinaria pesada, el tránsito de los camiones de volteo y, los vehículos que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra civil.

Los impactos han sido identificados como adversos no significativos, puntuales con afectaciones en un radio no mayor a 200m, temporales, reversibles en el corto plazo y, mitigables.

Con los trabajos de mantenimiento de la maquinaria pesada, se reducirán las emisiones de ruido, lo cual representa un impacto benéfico no significativo.

En cuanto a las vibraciones, el efecto es muy similar al del ruido. Una superficie en vibración produce "sonido", el cual es energía mecánica que se transmite por series cíclicas de compresiones y enrarecimientos de las moléculas de los materiales que atraviesa. Este sonido puede transmitirse a través de gases, líquidos y sólidos. Una fuente vibratoria que produce sonido tiene una salida de energía total y el sonido origina una onda de presión sonora que se eleva alternativamente a un nivel máximo (compresión) y desciende a un nivel mínimo (enrarecimiento). En el caso particular de este proyecto, las vibraciones tendrán su manifestación más alta durante la etapa de construcción, pues es cuando se realizarán los trabajos de compactación. Estas vibraciones, afectarán a la fauna terrestre y aérea, y puede ocasionar efectos nocivos en la salud, aunque estos efectos serán temporales, restaurándose la tranquilidad una vez que se hayan concluido las actividades.

#### **Calidad del agua**

Como ya se ha comentado el agua captada será proveniente de las colonias Del Maestro, Guadalupe, 3 de Mayo, y el Mirador; la cual el principal objetivo es transportarla fuera del los núcleos de población, por lo que se verá afectada de manera temporal al momento de llevar a cabo la construcción de la obra de encauzamiento; sin embargo, se aplicarán las medias de mitigación correspondiente para minimizarlos posibles daños que se puedan suscitar.

En cuanto a corrientes subterráneas, el área de estudio se encuentra sobre materiales no consolidados con posibilidades medias y bajas de funcionar como acuífero. Sin embargo, el proyecto no contempla la afectación de las aguas subterráneas.

#### **Condición del suelo.**

El relieve predominante en toda el área del proyecto no es predominantemente plano por lo que durante la primera etapa, este relieve se verá medianamente afectado, pues se realizarán algunos trabajos de nivelación del sitio.

Durante la etapa de construcción, se afectará de manera negativa el sitio, ya que se realizarán los trabajos de excavación tanto para las líneas como para los pozos de visita.

En el caso de la erosión del suelo, esta se puede presentar en la etapa de preparación y construcción, durante las actividades de desmonte, excavaciones y cimentación, ya que sin la cubierta vegetal, el suelo queda expuesto a las intemperies del agua y aire provocando que poco a poco pierda su fertilidad. Es relevante mencionar que los alrededores de todas las obras que



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

contempla el presente proyecto, se quedarán intactas, sin alterar su distribución.

En cuanto a la capacidad de infiltración se verá reducida debido a las compactaciones, cimentaciones, instalación de la tubería, cuyas actividades impedirán que el agua se filtre con la rapidez que originalmente se tenía.

El Subsuelo se verá afectado, ya que se realizarán excavaciones y movimientos de terracerías alterando la estructura del suelo. Además, al momento de efectuar el relleno de las zanjas se creará una mezcla del suelo excavado con la capa superficial lo cual puede perjudicar la fertilidad del mismo.

Los impactos han sido identificados como adversos no significativos, con afectación puntual reversible en el corto plazo y, mitigable.

Las actividades de mantenimiento de la maquinaria, el manejo y disposición final adecuada de los residuos generados, representan un impacto benéfico no significativo a la calidad del suelo

#### Preparación del sitio Vs Medio biótico

##### Flora Terrestre

Este factor del medio ambiente, constituye uno de los más importantes, y a la correlación existente entre actividades del proyecto e indicadores de impacto ambiental, de la cual se obtuvo el valor de la magnitud de los impactos (negativos y positivos) presentados, se observa que este factor ambiental, únicamente se verá afectado durante la etapa de preparación del sitio. En esta etapa será necesario remover la cubierta herbácea, arbustos y algunos árboles que se encuentra sobre el área donde se construirá la obra de tratamiento de agua residual conformada por la tubería de captación. Referente a la construcción del polígono, la vegetación a remover es mínima y corresponde básicamente a arbustos y herbáceas, ya que las líneas se ubicaran dentro de potreros y zonas industriales.

La vegetación presente en ese sitio, no se encuentra en el régimen de protección ambiental de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por no poseer características exóticas, de endemismo o peligro de extinción. Durante la etapa de operación del sitio, no se removerá cubierta vegetal. El impacto se ha identificado como adverso no significativo, debido a que las especies son de ornato y no representan un hábitat crítico para la fauna silvestre. Sin embargo, se prevé la aplicación de una medida de compensación.

##### Fauna terrestre

Durante la etapa de construcción, se considera que esta afectación no se presentará, pues la fauna terrestre que pudiese verse afectada por la ejecución del proyecto emigra desde la etapa de preparación con las actividades de desmonte en busca de un ambiente más seguro.

Los niveles de ruido generados por la maquinaria y el equipo, además de la presencia de seres humanos en el sitio, ocasionará afectaciones directas a las aves, las cuales migrarán a otro sitio donde encuentren alimento y no tengan perturbaciones de ningún tipo. Durante el recorrido de inspección que se realizó al área de estudio, no se observaron especies en peligro de extinción,



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

según lo establecido en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Se prevé un impacto adverso no significativo sobre la fauna existente en la zona (aves), por efecto de la generación de ruido. El impacto es reversible en el corto plazo y se propone medida de mitigación

#### **Paisaje**

El paisaje es identificado como síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen. Su expresión se realiza a través de patrones modificables (aspectos bióticos) en función del tiempo y la escala de observación del mismo. El paisaje como expresión de los fenómenos relativos a la interacción hombre-naturaleza, concepto básico del objeto de la ciencia denominada Ecología del Paisaje. El paisaje engloba diversos significados transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que a partir de él se pueden interpretar entre otros, los siguientes aspectos del espacio geográfico: espaciales, naturales, hábitat, ecosistemas, así como también objetos estéticos, ideológicos e histórico-culturales.

El área de estudio presenta un paisaje rico en vegetación con densidad media-alta, en lo que respecta a la zona de captación, sin embargo el área para las líneas de conducción y pozos de visita presentan un paisaje suburbano. Sólo es de importancia mencionar el paso de las líneas por en medio de las calles de la localidad los cuales fueron elegidos con el criterio principal de tener la menor afectación al paisaje y por su puesto la fauna y flora del mismo.

En general el medio presenta pastizal cultivado en condiciones de vegetación secundaria

#### **Preparación del sitio Vs Medio socioeconómico**

##### **Empleos.**

Sin lugar a duda, la proyección de esta obra generarán impactos positivos traducidos sobre todo en empleos y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la localidad beneficiada como son la generación de empleos, que se manifestará desde la primera etapa del proyecto la preparación del sitio y la construcción de la obra civil. La remoción de la cubierta superior de vegetación, se llevará a cabo de manera manual y con maquinaria. Para esto, deberá ser imperativo que se contrate mano de obra local, empleándola en puestos que estén capacitados para llevarlos a cabo.

Durante la etapa de construcción, también se necesitará de mano de obra necesaria para llevar a cabo actividades de excavación, instalación, relleno, cimentaciones, entre otras. Cabe recalcar que se buscará en todo momento ofrecer la mayor cantidad de empleos para los habitantes de las localidades beneficiadas, siempre y cuando estos demuestren estar capacitados para llevarlos a cabo. Durante las actividades de operación y mantenimiento, también se generarán empleos aunque en menor medida, pero serán empleos de tipo fijos.

También será necesario contar con mano de obra para la disposición de los residuos no peligrosos (consistentes en empaques de plástico, latas, botellas de vidrio y plástico, etc.).

Los beneficios serán a nivel regional para el caso de la contratación de los camiones que acarrearán el material pétreo y operadores de la maquinaria pesada, local para el caso de la mano de obra durante los trabajos de construcción de obra civil.





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

#### Servicios

No se prevén impactos para este factor ambiental durante esta etapa del proyecto

#### Descripción de los impactos generados durante la etapa de operación y mantenimiento:

##### Operación y mantenimiento Vs Medio abiótico

#### Calidad del aire.

No se prevén impactos adversos para este factor ambiental durante esta etapa del proyecto, debido a que la operación del sistema de saneamiento no contempla obras y/o actividades que generen alteraciones a la calidad del aire.

El manejo temporal y, una disposición final adecuada de los residuos generados evitarán la generación de malos olores, representando un impacto benéfico no significativo a la calidad del aire.

#### Calidad del agua

Con los trabajos de limpieza en el área de toma de agua, se prevé beneficiar la calidad del agua, al retirar la basura existente.

#### Condición del suelo

El manejo temporal y, una disposición final adecuada de los residuos generados evitarán su acumulación sobre el suelo natural y, la consecuente proliferación de fauna nociva. Esto representando un impacto benéfico no significativo a la calidad del suelo.

##### Operación y mantenimiento Vs Medio biótico.

#### Flora terrestre

Con los trabajos de adecuación y mantenimiento de las áreas verdes, se generará un impacto benéfico no significativo a la flora terrestre.

#### Fauna terrestre

No se prevé ningún impacto para este factor ambiental durante esta etapa del proyecto.

##### Operación y mantenimiento Vs Medio socioeconómico

#### Empleo

Se generarán beneficios no significativos a la población mediante la generación de empleos, debido a que se requerirá de personal para la rehabilitación de la red sanitaria.

#### Servicios

Con el tratamiento de aguas residuales provenientes de la localidad de San Jose Barroso se espera para el 2036, beneficiar a un promedio de 734 habitantes.

#### Impactos residuales

La generación de residuos, es una actividad que estará presente en las tres etapas del proyecto. El



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

tipo de residuos generados serán no peligrosos como: botellas de vidrio y plástico, empaques de papel, cartón, plástico, etc., todo esto producto principalmente de los alimentos que consumirá el personal involucrado en la obra.

En la etapa de preparación del sitio, se generarán residuos orgánicos producto del desmonte de la cubierta vegetal herbácea y residuos inorgánicos producto de actividades diversas. Estos residuos ocasionarán un impacto negativo a la flora y fauna terrestre y aérea, el cual será temporal y de efecto directo.

En la etapa de construcción, se generarán residuos no peligrosos, y serán producto principalmente de los empaques de los alimentos de los trabajadores, como son plásticos, bolsas, cartones y demás, estos se dispondrán al servicio de limpia pública del municipio de San Salvador El seco respectivamente, y se depositarán en contenedores metálicos de 200 lts., los cuales se colocarán en diversos puntos del área del proyecto. Durante la etapa de operación, se consideran se genere el mismo tipo de residuos pero ya en menor cantidad, puesto que la cantidad de personal disminuirá, por lo que la producción de residuos no sería igual.

Descripción de los impactos generados en la etapa de abandono y restitución del sitio:

**Abandono y restitución del sitio**

Dado que el proyecto no contempla actividades de abandono y/o restitución del sitio, no prevé la generación de impactos durante esta etapa del proyecto.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



San Salvador El Seco  
Gobierno Municipal  
2018 - 2021

ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

MATRIZ DE INDICADORES CARACTERÍSTICOS DEL PROYECTO													
FACTORES AMBIENTALES	Efectos a corto plazo	Efectos a largo plazo	Efectos directos	Efectos indirectos	Efectos acumulativos	Reversión: calidad	Control: calidad	Riesgo de acción	Impacto: econ. soc. cult. pol.	Indicador Característico		Factor de peso	Valor del impacto
										IC	FP		
Calidad del aire	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	0	-6	0.1	-0.60	
Nivel de Ruido	-1	-1	-1	0	0	1	0	-1	-1	-4	0.1	-0.40	
Nivel de olores	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	-3	0.1	-0.30	
Calidad del agua	0	2	0	0	0	0	0	2	1	5	0.1	0.50	
Recursos hídricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00	
Uso de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00	
Contaminación del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	0	-4	0.1	-0.40	
Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00	
Modificación del relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00	
Modificación del paisaje	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-2	0.1	-0.20	
Pérdida de vegetación	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	-4	0.4	-1.6	
Migración	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	-3	0.3	-0.9	
Afectación a la fauna	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	-2	0.3	-0.6	
Mano de obra	1	0	1	1	0	0	0	1	1	5	0.2	1	
Cambio de Patrón de Vida	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0.2	0.6	
Salud pública	1	2	2	1	2	0	1	2	2	13	0.2	2.6	
Economía local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	
Calidad de vida	1	2	2	1	2	0	1	2	2	13	0.2	2.6	
VALOR INTEGRADO GLOBAL DE IMPACTOS AMBIENTALES												VISIA	2.30

MATRIZ DE INDICADORES CARACTERÍSTICOS



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

**Valor Integrado Global de Impactos Ambientales (VIGIA)**

La evaluación global de los impactos ambientales se obtiene de cada uno de los valores de los impactos ambientales identificados y seleccionados y al final se suman todos estos valores, obteniéndose el Valor Integrado Global de los Impactos Ambientales (VIGIA).

El cual es:

$$VIGIA = \sum_{i=1}^n Vli$$

Donde:

$$Vli = \text{Valor del impacto } i$$
$$n = \text{Número de impactos analizados}$$

El valor obtenido en la evaluación de los impactos y que representa el resultado final de la evaluación de los impactos ambientales identificados; y que para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales +2.30; indicativo de que es mayor el efecto benéfico al negativo, sin embargo será preciso atender las medidas de mitigación que surgen del análisis.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

## CAPITULO VI

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de mitigación como su nombre lo indica, van encaminadas, hacia la disminución de los impactos negativos generados en cada actividad de cada etapa del proyecto. Se debe tener en cuenta que no siempre las medidas de mitigación, revierten totalmente los efectos causados por un impacto negativo, ya que algunos impactos son irreversibles.

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, con la finalidad de revertir en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio físico o socioeconómico.

Conforme a la aplicación de técnicas de identificación y evaluación de los impactos ambientales, se dio como resultado una señalización de los impactos más relevantes, que derivaron en impactos adversos no significativos y benéficos significativos y no significativos. En este capítulo se proponen las medidas técnicas para un mejor manejo del proyecto al momento de su ejecución, disminuyendo los impactos que pudieran ser generados por el mismo.

Las medidas de mitigación que se proponen consisten en técnicas, cambios o adecuaciones en el diseño de las obras o la infraestructura, así como el manejo de los diferentes tipos de materiales. En general son una recomendación para llevar a cabo una actividad o programa

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación propuestas para cada etapa del proyecto

#### ***VI. 1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental por etapas***

A continuación se presentan las cuatro etapas en las que fue dividido el Catálogo, iniciando con la etapa de Pre – Construcción en la que se incluyen las actividades de proyecto y las afectaciones; la segunda etapa es la de Preparación del Sitio, en las Manifestaciones de Impacto Ambiental se considera independiente; la tercera es la etapa de Construcción y la cuarta y última es la de Operación y Mantenimiento.

Cada una de estas etapas está conformada por una serie de actividades y para cada una de ellas se presentan las medidas de mitigación más frecuentemente encontradas. Vale la pena señalar que los impactos ambientales no fueron tipificados de acuerdo a su relevancia, ya que ésta varía dependiendo de las condiciones específicas en donde se implantará el proyecto; de igual forma, podrán existir medidas de mitigación que no sean aplicables para un tipo de proyecto determinado, como es el caso de líneas de conducción de agua potable, por las limitaciones presupuestales para este tipo de infraestructura o en su defecto, por no presentarse el impacto ambiental especificado.



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### VI. 1.1. ETAPA DE PRE - CONSTRUCCIÓN

La etapa de Pre – construcción, está definida como todos los trabajos que se desarrollan hasta la entrega del proyecto ejecutivo que ha de implantarse, incluyendo la del cambio de uso de suelo.

Se da por hecho que el proceso de planeación ha sido completado hasta la etapa de prefactibilidad del proyecto; es decir, se detectó la necesidad, se establecieron las posibles alternativas de solución (en este caso proyectos) y se hizo una selección de la mejor alternativa. Además se considera que dentro de esta secuencia de tareas no existen impactos adversos al medio ambiente, aunque existen corrientes de que es precisamente en la planeación donde se gestan los mayores impactos medioambientales, puesto que es cuando se decide si conviene o no realizar una obra.

La etapa de Pre – construcción contiene exclusivamente dos actividades: Proyecto y afectaciones, para las cuales se definen los posibles impactos y se presentan una serie de medidas de mitigación factibles de llevarse a cabo, a fin de minimizar aquellos que resulten adversos.

En el cuadro siguiente se presentan las actividades dentro de esta etapa que pueden tener impactos, indicando el tipo y las medidas de mitigación correspondientes, así como las observaciones pertinentes.

**TABLA VI.1.- MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETA DE PRECONSTRUCCION**

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Proyecto	Deslaves, hundimientos, deslizamientos y demás movimientos masivos en los cortes	Trazar la ruta de tal manera que se eviten las áreas inherentemente inestables Incluir la estabilidad de cortes con estructuras como paredes de concreto, albañilería seca, gaviones, etc.	Nulo
Afectaciones	Afectación a la actividad agropecuaria	No mitigable	Nulo
	Afectación a propietarios de terrenos	Compensación económica Reubicación de propietarios	Nulo
	Inducción de migraciones y cambios en la densidad de población	No mitigable	Nulo

### VI. 1.2. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del proyecto, Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir el proyecto. A su



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

vez son los que mayor impacto tienen en el medio ambiente, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua (corrientes superficiales y subterráneas), topografía, aire, ruido, suelo, microclima, fauna y paisaje.

Vale la pena señalar el hecho de que se presentan impactos no mitigables, en este sentido, se optó por describir el impacto y especificar “no mitigable”, sobre todo por la premisa de que el proyecto fue bien elaborado y que da respuesta a una necesidad clara de movilidad dentro de la zona de estudio.

Para el caso de los PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA, solamente se incluye el impacto temporal sobre el suelo (capa vegetal), por las razones expuestas con anterioridad.

Afectación: Durante esta actividad, se llevan a cabo afectaciones a los aspectos primeramente de Flora como son árboles, arbustos y vegetación herbácea, también se afectara al suelo y posteriormente tener consecuencias de manera indirecta los aspectos de fauna y paisaje principalmente.

Estas afectaciones se deben a que se removerá toda la cubierta superior de vegetación y suelo. Al hacer esto, se impacta de manera negativa y directa la misma vegetación que en la zona de captación corresponde a árboles, mientras que en las otras zonas restantes del proyecto se afectará a algunos arbustos y principalmente a vegetación herbácea. Al momento de realizar estas actividades se afectará al suelo ya que se removerá la capa superficial, provocando cambios en su morfología, infiltración y exponiéndola a la erosión por aire o agua.

De manera indirecta, se afectará a la fauna terrestre y aves, ya que se les priva de su hábitat como son madrigueras y árboles; también se afectara la estética del paisaje

Medidas de mitigación: El producto del desmonte, se deberá colocar a una distancia considerable de la Barranca Chávez, esto para evitar que se interfiera con este cuerpo de agua. El producto del desmonte se deberá redistribuir a la zona para que por proceso natural se reincorpore y recupere poco a poco la fertilidad.

El personal a trabajar en la zona tendrá prohibido la captura de la fauna encontrada en el sitio, como son aves o reptiles (la zona de captación). Se llevará a cabo la instalación de contenedores metálicos de 200 Kg. para la disposición de los residuos generados, producto de los alimentos de los trabajadores; dichos contenedores se encontrarán rotulados para identificar la naturaleza del residuo (orgánico e inorgánico) y con ello minimizar las afectaciones al paisaje y evitar posibles accidentes a los empleados.

Además, se instalarán sanitarios portátiles en la ubicación del proyecto, para evitar que el personal que labore efectúe sus necesidades fisiológicas al aire libre y pudiendo provocar alteraciones al medio (agua y suelo) o efectos nocivos a la salud.

En el cuadro siguiente se presentan las actividades, indicando el tipo y las medidas de mitigación correspondientes, así como las observaciones pertinentes.





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

**TABLA VI.2.- MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO**

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Desmante y despalme	Afectación de las corrientes de agua por mala disposición del material removido	Disposición del material lejano	Nulo
	Contaminación del Aire	la instalación de contenedores metálicos de 200kg para la disposición de los residuos generados, producto de los alimentos de los trabajadores; dichos contenedores se encontrarán rotulados para identificar la naturaleza del residuo (orgánico e inorgánico)	Nulo
	Erosión por aire O agua	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión Reutilización de la capa orgánica, una vez terminada la construcción del proyecto.	Medio
	Modificación de la capa vegetal por topografía	Mitigable	Nulo
	Contaminación del aire por humos	Evitar la quema de la vegetación Acatamiento a la norma oficial mexicana <a href="#">NOM-042-SEMARNAT-2003</a> para unidades que utilizan diesel como combustible	Impacto Adverso No significativo
	Cambios en el microclima	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras.	Sin efectos
	Ruido	Se recomienda solo la utilización de maquinaria en buen estado, para disminuir la cantidad de ruidos a generar al momento del trabajo, de no ser posible se sugiere la colocación de filtros y silenciadores, así como una verificación constante de la maquinaria y automóviles que se utilicen durante la preparación del sitio. Establecer horarios de trabajo diurnos.	Impacto Adverso No significativo
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	No mitigable	Impacto Adverso No significativo
	Modificación del paisaje	No mitigable	Benéfico
	Generación de empleos	-	Benéfico
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Evitar los trabajos en época de reproducción, evitar la caza furtiva, realizar el desmante de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna	Impacto Adverso No significativo



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales	-	Benéfico
	Remoción de la capa vegetal	Recolección y conservación de la capa vegetal.	Impacto Adverso No significativo

### VI. 1. 3. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

De la amplia gama de medidas correctoras que se proponen, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, ya sea porque son poco factibles por limitaciones espaciales y presupuestales, o bien, porque dependen de cómo se efectúan las obras.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del proyecto, como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

- Sitio de colección – Excavación, Rellenos y Terracerías

**Afectación:** Para la construcción de la tubería de captación se llevará a cabo excavaciones y por ende movimiento de tierra y partículas suspendidas.

**Medidas de mitigación:** Se llevará a cabo la contratación de pipas para la aspersión del agua por medio de mangueras y con ello favorecer el asentamiento de las partículas. El material producto de la excavación deberá ser retirado y colocado en un área donde no estorbe para evitar accidentes. Las excavaciones se deberán realizar con mucho cuidado para evitar que el material excavado interrumpa el flujo continuo del agua del manantial. Si el material no es útil para relleno, deberá disponerse en un sitio de tiro identificado.

Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud, debido a que las partículas son muy pequeñas y pueden provocar daños respiratorios. También se instalarán señalamientos para evitar accidentes. Se colocaran sanitarios portátiles en la zona de captación, para evitar que el personal que labore efectúe sus necesidades fisiológicas al aire libre y pudiendo provocar contaminación de las aguas subterráneas y del manantial de captación.

Se instalarán sanitarios portátiles en la zona de captación, para evitar que el personal que labore efectúe sus necesidades fisiológicas al aire libre y pudiendo provocar alteraciones al medio (agua y suelo) o efectos nocivos a la salud.

- Actividad: Sitio de captación - Obra Civil

**Afectación:** Para la construcción de la planta, su canal, caseta de controles y área perimetral se realizará una excavación no tan profunda. Dicha excavación será para la construcción de la planta, la cual será de mampostería de piedra braza, contara también con muros y losa de concreto. En



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

este caso también se afectará la estructura del suelo por la excavación, por lo que perderá fertilidad, infiltración; además de generara una cantidad considerable de polvos.

Medidas de mitigación: Se llevará a cabo la contratación de pipas para la aspersión del agua por medio de mangueras y con ello favorecer el asentamiento de las partículas.

El material producto de la excavación deberá ser retirado y colocado en un área donde no estorbe para evitar accidentes. Si el material no es útil para relleno, deberá disponerse en un sitio de tiro identificado. Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud, debido a que las partículas son muy pequeñas y pueden provocar daños respiratorios.

El área de trabajo deberá estar delimitada con cinta preventiva, para evitar que un trabajador o personas que vivan en los alrededores, caiga a la excavación realizada. También se instalarán señalamientos para indicar a las poblaciones cercanas de la existencia de trabajos y operación de maquinaria para evitar accidentes. Los trabajadores no deberán realizar sus mezclas cerca de la margen del río ni fuera de la zona de captación. Se generarán productos propios de la obra como son pedacería de varilla, madera, clavos, etc. Así como, restos de alimentos, botellas, vasos Y platos de plástico; mismos que serán entregados al departamento de limpia pública. Para ambos casos se ubicará en la Zona, contenedores rotulados, en los cuales se colocará los residuos correctamente identificados.

Se instalarán sanitarios portátiles en la zona de captación, para evitar que el personal que labore efectúe sus necesidades fisiológicas al aire libre y pudiendo provocar alteraciones al medio (agua y suelo) o efectos nocivos a la salud.

Actividad: Líneas de conducción- Excavación

Afectación: En la construcción de las nuevas líneas de conducción, es donde se afectara la mayor parte de movimientos de tierras debido a la excavación de las zanjas, colocación de la plantilla y el relleno de las mismas.

Medidas de mitigación: Se llevará a cabo la contratación de pipas para la aspersión del agua por medio de mangueras y con ello favorecer el asentamiento de las partículas. El material producto de la excavación deberá ser retirado y colocado en un área donde no estorbe para evitar accidentes. Si el material no es útil para relleno, deberá disponerse en un sitio de tiro identificado.

Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud, debido a que las partículas son muy pequeñas y pueden provocar daños respiratorios.

Los camiones de volteo deberán estar cubiertos con una lona al momento de transportar material para evitar su esparcimiento a lo largo de su trayecto.

Se deberá colocar señalamientos y delimitar el área de trabajo en especial en aquellas zonas, que son márgenes de las vías de acceso; siendo su función principal el desplazamiento de vehículos y de personas de la manera más segura.

Se generaran productos propios de la obra como son pedacería de varilla, madera, clavos, etc., los



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

cuales se deberán entregar a una empresa especializada en el ramo, el cual se encargara de su disposición final. Los restos de alimentos, botellas, vasos y platos de plástico; serán entregados al departamento de limpia pública. Para ambos casos se ubicara en la zona, botes rotulados, en los cuales se colocara los residuos sin revolver.

Actividad: Construcción- Relleno y Compactación

Afectación: Se levantarán partículas de tierra producto del relleno y compactación lo cual podría causar afectaciones a la salud de los trabajadores.

Medidas de mitigación: Se llevará a cabo la contratación de pipas para la aspersión del agua por medio de mangueras y con ello favorecer el asentamiento de las partículas.

Se instalaran sanitarios portátiles en lugares estratégicos de toda las líneas de conducción, y de esta manera abastecer con este servicio a los trabajadores, para evitar que realicen sus necesidades al aire libre.

Los empleados tienen la responsabilidad de utilizar el EPP, al momento de efectuar sus labores, para minimizar daños físicos.

TABLA VI.4.- MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL SITIO.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Construcción Del Sitio de captación	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	Adverso no significativo
	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo	Adverso no significativo
	Calidad del agua	Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción	No existe
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalle. Colocar los combustibles y lubricantes sobre tarimas, establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos. Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente.	Adverso no significativo



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

	Contaminación del aire	Contratación de pipas para la aspersión del agua por medio de mangueras y con ello favorecer el asentamiento de las partículas. El material producto de la excavación deberá ser retirado y colocado en un área donde no estorbe para evitar accidentes	Adverso no significativo
	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz	Que los motores a Diesel o gasolina cumplan con las normas correspondientes.	Adverso no significativo
	Drenaje superficial	Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos. Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos	Adverso no significativo
	Pérdida de la capa vegetal	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación una vez concluida la obra.	Adverso no significativo

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Montaje de Equipo Electromecánico</b>	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	Adverso no significativo
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalle	Adverso no significativo
	Riesgo de accidentes	NOM-017-STPS-2001. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo (DOF 5/SEP/2001).El área de trabajo deberá estar delimitada con cinta preventiva, para evitar que un trabajador o personas que vivan en los alrededores, caiga a la excavación realizada. También se instalarán señalamientos para indicar a las poblaciones cercanas de la existencia de trabajos de operación.	Adverso no significativo



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Instalación Eléctrica</b>	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	Adverso no significativo
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalle	Adverso no significativo
	Riesgo de accidentes	El área de trabajo deberá estar delimitada con cinta preventiva, para evitar que un trabajador o personas que vivan en los alrededores, caiga a la excavación realizada. También se instalarán señalamientos para indicar a las poblaciones cercanas de la existencia de trabajos de operación.	Adverso no significativo

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Líneas de conducción - Excavación</b>	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles,. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	Adverso no significativo
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalle	Adverso no significativo
	Riesgo de accidentes	NOM-017-STPS-2001. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo (DOF 5/SEP/2001). Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.	Adverso no significativo
	Modificación de la capa vegetal por topografía	Mitigable	Adverso no significativo



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Líneas de conducción- Plantilla O Cama</b>	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles,. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	Adverso no significativo
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despálme	Adverso no significativo
	Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión	No existe
	Riesgo de accidentes	NOM-017-STPS-2001. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo (DOF 5/SEP/2001). Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.	Adverso no significativo

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Relleno Y Compactación</b>	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	Adverso no significativo
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despálme. Colocar los combustibles y lubricantes sobre tarimas, establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos. Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente.	Adverso no significativo





# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

	Riesgo de accidentes	NOM-017-STPS-2001. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo (DOF 5/SEP/2001).El área de trabajo deberá estar delimitada con cinta preventiva, para evitar que un trabajador o personas que vivan en los alrededores, caiga a la excavación realizada. También se instalarán señalamientos para indicar a las poblaciones cercanas de la existencia de trabajos de operación.	Adverso no significativo
--	----------------------	--	--------------------------

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Obras civil	Generación de empleos	-	Benéfico
	Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión	Nulo
	Desplazamiento de fauna	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre.	Adverso no significativo
	Calidad del agua	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal.	Adverso no significativo
	Deterioro del paisaje	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo	Nulo
	Reducción de la visibilidad	Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas	Beneficio

### VI. 1. 4. ETAPA DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN

La buena conservación es esencial dentro del proyecto. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento debe incluir los siguientes tipos para que funcione de acuerdo al diseño: Preventivo, rutinario, correctivo y reconstrucción.

En esta etapa se consideraron actividades fundamentales en la operación del sistema:

Dentro de las actividades de operación y mantenimiento que se ejecutaran en la zona de captación serán básicamente para el canal, la bomba del cárcamo de bombeo y las instalaciones.

Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de operación y mantenimiento. Las personas encargadas del mantenimiento dispondrán de los residuos generados (estopas con grasa, piezas mecánicas, cables, etc.) en un lugar autorizado.



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Se realizará la limpieza de las instalaciones para evitar el crecimiento de las hierbas, la acumulación de hojas, etc. lo cual puede obstaculizar el funcionamiento de las líneas de alcantarillado; dichos productos por ser naturales se dispondrán en una fracción del terreno para que por proceso natural se reincorpore al suelo.

Se contara con botes para la disposición de los residuos generados como restos de alimentos y artículos de plásticos, los cuáles serán dispuestos al departamento de limpia pública del municipio  
Nota: es importante mencionar los residuos provenientes del mantenimiento no son generados diarios, ya que los programas se aplican con cierta periodicidad.

TABLA VI.5.- MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETAPA DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Mantenimiento En La Zona de Captación.	Contaminación del aire	Con el propósito de disminuir las emisiones de partículas y gases contaminantes a la atmósfera, por efecto de la combustión incompleta de los motores diesel-gasolina, de la maquinaria y automóviles; se sugiere dar mantenimiento mecánico a la maquinaria	Adverso no significativo
	Contaminación de ruido	Colocar barreras vegetales (vía reforestación). Se recomienda solo la utilización de maquinaria en buen estado, para disminuir la cantidad de ruidos a generar al momento del trabajo, de no ser posible se sugiere la colocación de filtros y silenciadores, así como una verificación constante de la maquinaria	Adverso no significativo
	Contaminación del suelo y agua	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo del proyecto Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.	Adverso no significativo
	Riesgo de accidentes	Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc. NOM-017-STPS-2001. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo (DOF 5/SEP/2001)	Adverso no significativo
	Incremento en la demanda de bienes y servicios	-	Benéfico

Las actividades a realizar para el mantenimiento de las instalaciones del colector Sanitario, es



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

cambio de equipo como válvulas, filtros y tuberías. También se realizara análisis CRETIB a los lodos resultantes esto de acuerdo con la normatividad vigente.

Medidas de mitigación: Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de operación y mantenimiento al sistema de captación. Las personas encargadas del mantenimiento dispondrán de los residuos generados (estopas con grasa, piezas mecánicas, cables, etc.) en un lugar autorizado.

Se realizará la limpieza de las instalaciones para evitar el crecimiento de las hierbas, la acumulación de hojas; dichos productos por ser naturales se dispondrán en una fracción del terreno para que por proceso natural se reincorpore al suelo.

Se contara con botes para la disposición de los residuos generados como restos de alimentos y artículos de plásticos, los cuáles serán dispuestos al departamento de limpia pública del municipio.

Por otro lado si el resultado del análisis CRETIB sale negativo, los lodos que se generen dentro de la planta se dispondrá como basura municipal o se analiza la probabilidad de emplearlos para el mejoramiento de suelos de los predios vecinos.

TABLA VI.5.- MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETAPA DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN .Continuación

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Mantenimiento Conservación al sistema de captación	Contaminación del agua superficial , subterránea, y desequilibrio ecológico	Establecer un programa de limpieza y desazolve de tuberías. Retirar escombros. Se realizará la limpieza de las instalaciones para evitar el crecimiento de las hierbas, la acumulación de hojas, etc. lo cual puede obstaculizar el funcionamiento de las bombas; dichos productos por ser naturales se dispondrán en una fracción del terreno para que por proceso natural se reincorpore al suelo. Se contara con botes para la disposición de los residuos generados como restos de alimentos y artículos de plásticos, los cuáles serán dispuestos al departamento de limpia pública del municipio	Adverso no significativo
	Contaminación del aire	Reforestar los claros y partes altas con flora nativa de la región. Cubrir con lona los materiales transportados en fase húmeda.	Nulo
	Generación de empleo	-	Benéfico



# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

	Riesgo de accidentes	Contar con los dispositivos de señalamiento adecuados. Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de operación y mantenimiento	Adverso no significativo
	Generación de residuos	Las personas encargadas del mantenimiento dispondrán de los residuos generados (estopas con grasa, piezas mecánicas, cables, etc.) en un lugar autorizado.	

Con respecto a las líneas de conducción, su mantenimiento es periódico, por lo que los residuos generados serán mínimos y discontinuos. Dentro de las actividades a realizar es revisar la línea para ver si no presenta fugas o tomas clandestinas.

Medidas de mitigación: Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de mantenimiento de las líneas de conducción. Se realizará la limpieza para evitar el crecimiento de las hierbas, la acumulación de hojas, dichos productos por ser naturales se dispondrán en una fracción del terreno para reincorpore al suelo.

Al observar algún afloramiento de agua sobre la superficie, será un que por proceso natural se indicador de fuga por lo que el personal tendrá que abrir y reemplazar la tubería.

TABLA VI.5.- MEDIDAS DE MITIGACION EN LA ETAPA DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN .Continuación

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Mantenimiento En Las líneas De Conducción	Contaminación y/ o fuga de Las tuberías	Establecer un programa permanente de Mantenimiento a las zonas de afectación	Adverso no significativo
	Riesgo de accidentes	Contar con los equipos de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de operación y mantenimiento	Adverso no significativo

Medidas de mitigación: Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de mantenimiento de los tanques elevados. Los residuos generados como válvulas u otras piezas, serán dispuestos por el personal encargado del mantenimiento.

### Equipo de Protección Personal:

Se ha venido hablando del Equipo de Protección Personal, el cual debe estar constituido de los siguientes elementos:

**Protectores Auditivos:** Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador. Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).

**Cascos de seguridad:** proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza. El casco no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo.

**Lentes Protectores o Pantallas Protectoras:** Se utilizan para proteger los ojos y cara, específicamente para trabajadores, en casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.

**Protector Respiratorio:** Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo de los niveles de exposición recomendados. Es importante destacar que ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire. Para esta actividad se recomienda usar filtros mecánicos, las cuales sirven para polvos y neblinas.

**Guantes y/o mangas protectoras:** Esta protección para manos y brazos será seleccionada de acuerdo a los riesgos de la actividad a realizar. Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones. No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria. Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.

**Calzado de Seguridad:** Esta protección para pies y piernas, debe proteger el pie del trabajador contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico. En trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.

#### VI.2 Impactos residuales

El impacto residual es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación

Calidad del Aire.

1.- Riego periódico por aspersión de agua en las áreas de trabajo, para disminuir la proyección de material particulado (polvo)

Impacto residual: Persistencia en la generación de polvo por riego insuficiente

2.- Cubierta del material con lona en las cajas de los camiones transportistas.

Impacto residual: Lonas en mal estado y proyección de material

3.- Mantenimiento mecánico y verificación de las emisiones de los camiones

Impacto residual: Persistencia en las emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de motores de uso prolongado



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

4.- Instalación de dispositivos amortiguadores del sonido del mofle.

Impacto residual: Ruido provocado por el propio motor de combustión interna.

Contaminación del suelo

5. Realizar el depósito del material extraído en sitios autorizados

Impacto residual: Deposito del material residual de vegetación y construcción en sitios no autorizados.

6.- Proveer de baños portátiles para los trabajadores de la obra.

Impacto residual: Desuso de los baños por malos hábitos del personal y/o falta de servicio de limpieza por parte de la empresa prestadora del servicio de sanitarios

Vegetación.

7. Pérdida de cubierta vegetal.

Impacto residual: Incumplimiento del programa de reforestación o falta de mantenimiento de las unidades plantadas.

#### Recomendaciones generales

A. Seguridad. Instrumentar programa de salud e higiene.

a. Instruir el uso correcto de uniformes y equipo de trabajo.

b. Mantener vigilancia continua dentro y en las periferias del área del proyecto, con caseta de vigilancia, para evitar que personas ajenas a la obra puedan causar algún accidente.

c. Instalar letreros informativos en la obra de "prohibido el paso", "obra en construcción" etc.

d. Los operadores de la maquinaria y el equipo que genera alto nivel de ruido deberán usar, equipo de protección auditiva

B. Los residuos sólidos no peligrosos generados durante las diferentes etapas de la obra, serán almacenados en contenedores con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes. Se recomienda la separación de residuos: madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, etc. de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados, serán dispuestos en los sitios autorizados por el ayuntamiento.

C. El material excedente a recuperar, almacenado temporalmente en los frentes de trabajo, no debe interferir con el tránsito peatonal y/o vehicular.

D. El material removido deberá almacenarse lejos de cualquier corriente o cuerpo de agua, para posteriormente usarlo en las labores de relleno y reforestación.

E. Los residuos sólidos y líquidos que por su naturaleza tengan las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

F. Realizar mantenimiento habitual y adecuado al equipo y maquinaria de construcción, en talleres especializados al caso, evitando en todo momento que tengan derrames e aceites gastados, grasas, solventes, pinturas, etc, así como los envases que los contengan, debiendo de manejarse de acuerdo al reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos

G. Los materiales pétreos que se utilizan para la preparación de las mezclas para este ipo de obras deberán obtenerse de proveedores o bancos de material autorizados.

H. Deberá establecerse un horario diurno de trabajo (7 AM a 6 PM), a fin de minimizar l grado de disturbio ocasionado a la población circundante al sitio de trabajo.

Concluida la obra se deberá realizar una limpieza general del sitio.





# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



## ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

### CAPITULO VII

#### PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

##### *VII.1. Pronóstico de escenario*

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos ó críticos; si acaso los factores más importantes a impactar negativamente son el suelo y, la flora y fauna. Sin embargo la evaluación arrojada al calificar estos factores, indicó que las acciones que se tengan sobre ellos serán moderadas, es decir socialmente aceptables dadas las características del proyecto. Sin embargo, a pesar de tratarse de impactos moderados, se tomaran en cuenta las medidas de mitigación y prevención aquí descrita y necesaria para reducir el impacto negativo sobre ellas.

Hay que tener en cuenta que, dentro de la amplia gama de medidas preventivas y de mitigación que se propusieron en el presente estudio de impacto ambiental, solo algunas de ellas van a ser aplicadas, bien porque algunas son poco factibles por limitaciones espaciales y presupuestadas, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se efectúe la obra, situación que queda fuera de los alcances del proyecto que aquí se evalúa. Indudablemente, el desarrollo del proyecto modifica el paisaje, sin embargo, es un proyecto con diseño y criterios de operación para minimizar estos impactos; a pesar de que el desarrollo del proyecto traerá consecuencias negativas a los componentes del ecosistema, la correcta aplicación de las medidas de mitigación, minimizará la magnitud de los impactos negativos.

En el caso de los impactos residuales, hay que tener en cuenta que el factor tiempo jugará a favor del auto recuperación del ecosistema.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, es indudable que a partir del escenario actual, la inserción del proyecto contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual; ya que actualmente la población no cuenta con este servicio, y tienen que tomar el agua de pozos.

Se prevé un paisaje modificado, pero dadas las magnitudes y la temporalidad del proyecto, no se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan el sitio, ya que su distribución es mucho más amplia en la zona de estudio.

El área donde se realizara el proyecto se encuentra totalmente urbanizada y muestra la modificación total de su estructura y función ambiental debido a la transformación generada por el crecimiento de la mancha urbana, en una ciudad con más de 50 años de desarrollo, de tal forma que no hay elementos de flora y fauna nativos que puedan verse afectados. Al respecto, ya se ha mencionado en el capítulo correspondiente que el sistema ambiental en el que se ubica el proyecto pertenece a un área urbana en el municipio de EL Seco , de tal forma que no se tienen componentes escénicos del medio natural que puedan verse afectados por el desarrollo de las obras. Adicionalmente, los fenómenos meteorológicos que se han registrado en los últimos años en esta zona, generan la necesidad de concretar acciones para controlar inundaciones en el área que puedan provocar afectaciones a los bienes, la salud y en situación extrema, como por desgracia ya



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

ha sucedido, a la propia vida.

Así tenemos que la existencia de elementos de la biota regional solo pueden ser identificados en los cuerpos de agua y sus áreas de influencia en el interior del Sistema Ambiental analizado para el proyecto. Así se tiene un sistema lagunario vasto e intrincado ecológicamente, que aun permite una diversidad de especies que se encuentra representado en la pequeña porción que quedo dentro del Sistema ambiental, sin tener relación con las obras a realizar

#### ***VII.2 Programa de monitoreo ambiental***

La “planificación” ha sido parte de la sociedad humana, desde la época en que los seres humanos realizaron los primeros intentos organizados por mejorar la calidad de vida. En la actualidad, los métodos de planificación se modifican frecuentemente para adaptarlos a las cambiantes percepciones de la condición humana.

Uno de los aspectos que en los últimos tiempos ocupa la atención de los profesionales es la inclusión del “medio ambiente” en los planes de desarrollo.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se enmarca dentro de la estrategia de conservación del medio ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Este programa, es un plan operativo que permite identificar los impactos ambientales que pudieran presentarse en el desarrollo de una obra o actividad. En tal sentido, es un instrumento de seguimiento de la calidad ambiental de las áreas, instalaciones y Organización de Estados, componentes naturales en los cuales se insertan las actividades del hombre.

Objetivo general.

Considerar las directrices necesarias para el manejo ambiental del proyecto, orientando las actividades, estableciendo las medidas preventivas/correctivas y haciendo un uso racional de los recursos naturales existentes en el área de estudio durante las diferentes etapas del proyecto, cumpliendo así con el principio de sustentabilidad del mismo.

Alcances.

Que a largo plazo, los efectos adversos causados al medio ambiente del área de estudio, sean recuperados mediante alternativas viables y seguras que permitan la recuperación del ecosistema. Para alentar el desarrollo del presente programa de vigilancia ambiental, se deben incluir a todos los participantes del proyecto, promovente, trabajadores y habitantes de las localidades cercanas.

De conformidad con el desarrollo secuencial de las fases hasta aquí descritas, ha sido posible identificar aquellos impactos ambientales de mayor relevancia, que se producirán como resultado de la implementación del proyecto; para tales impactos, a su vez, han sido formuladas acciones destinadas a su manejo, prevención, mitigación, restauración o compensación.

El presente estudio, es una evaluación de carácter preventivo, pero debe ofrecer, de manera prospectiva, un juicio relativo a aquellos elementos ambientales que en el futuro deberían ser monitoreados con el fin de verificar su adecuada evolución.

Para ello se propone un Plan de Vigilancia Ambiental o monitoreo ambiental, el cual deberá jugar



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

un papel importante en la práctica de las medidas y estrategias de control que se estimen necesarias.

#### **PROGRAMA DE MONITOREO**

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas

DURANTE LA FASE DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE EL SECO ; EN EL ESTADO DE PUEBLA, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de polvo y ruido.
2. Seguimiento de afecciones del suelo.
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna.
4. Seguimiento de afecciones a posibles elementos del patrimonio histórico-artístico.

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo
- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material
- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

#### **1. Seguimiento de afecciones sobre los suelos**

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, las actividades durante la etapa de desmonte, despalme de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizaran visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

DURANTE LAS VISITAS SE OBSERVARÁ:

- La vigilancia en el despalme inicial, desmonte y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo
- Modelado y diseño de los bancos para que una vez finalizadas las extracciones o vertidos, la unidad paisajística no se vea muy modificada.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para, la regeneración de los bancos de tiro, caminos alternos en caso de ser necesario establecer alguno o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio.

Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra

#### **3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna**

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

#### **4. Seguimiento de afecciones a posibles restos del patrimonio histórico – artístico.**

Durante la construcción del proyecto, de forma especial, durante la primera etapa y en cualquier etapa que conlleve movimientos de tierras, se procederá a realizar un seguimiento durante las obras de acuerdo con la normativa vigente en materia de patrimonio histórico y artístico.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

Durante la fase de operación los aspectos a tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto son los siguientes:

1. Seguimiento de los niveles sonoros en el entorno del proyecto.
2. Seguimiento de las medidas de mitigación contempladas, principalmente de reforestación
3. Seguimiento de las afecciones a la fauna en general, principalmente en el entorno cercano a la zonas de protección
4. Seguimiento de la estabilidad de la vegetación con respecto al estado inicial, o sea, antes de la construcción del proyecto.

#### **1. Seguimiento de los niveles sonoros a lo largo del proyecto.**

Durante la etapa de operación del proyecto se medirán los niveles sonoros en puntos de muestreo determinados a lo largo de todo el trazo. Si en algún momento se superasen los niveles permitidos se realizaría un estudio para determinar la causa y se adoptarían medidas para afrontar el problema, bien para eliminar o bien para reducir o minimizar.

Deberán llevarse a cabo mediciones semi continuas de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites de la norma **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que no debe rebasar los 68 decibeles –dB- (A) de las 6 h a las 22 h y los 65 dB de las 22 a las 6 h en fuentes fijas (Art. 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido) y 79, 81 y 84 dB (A) para vehículos de 3, de 3 o más 10 ton., respectivamente.

#### **2. Seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación**

Se realizará un control de las actuaciones que se realicen dentro del Programa de Restauración Ambiental. Las tareas a realizar en este seguimiento y control se destacan:

Seguimiento y vigilancia de la reforestación. Se analizarán todas las zonas donde se han realizado reforestaciones indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones.

Se comprobará: estado fitosanitario de la plantación, porcentaje de sobrevivencia según las distintas especies utilizadas y las reforestaciones realizadas.

El mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las reforestaciones realizadas, de forma que se produzca una integración de las zonas afectadas con el paisaje circundante. La correcta limpieza de los restos de las obras, y las actividades de reforestación.

#### **3. Seguimiento de las afecciones a la fauna**

Para detectar los posibles atropellamientos accidentales de animales por parte de los vehículos que circulan y la posible existencia de caza ilegal en la zona cercana al proyecto, con ayuda de las autoridades locales. Si se detectara la presencia de cacería ilegal, se deberá dar aviso a la PROFEPA para que actúen conforme a la ley a este respecto



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

#### **Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental**

Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvo generado durante la construcción)
2. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo
3. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación
4. Seguimiento de las afecciones a la fauna
5. Seguimiento de los niveles sonoros
6. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo
7. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en el estudio de impacto ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil.

Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

b) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

c) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación se describirá brevemente cada una de ellas.

a) Objetivos: Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.

b) Recolección y análisis de datos: Este aspecto incluye la recopilación de datos, su





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

c) Interpretación: El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

d) Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos.

Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsible.

Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; para ello es necesario consultar del archivo existente en la Subprocuraduría de Recursos Naturales o en la delegación estatal

Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución. En la visita, el inspector deberá requerir al responsable de la obra, proyecto o actividad la presentación de los permisos, licencias y autorizaciones. En caso de que la obra, proyecto o actividad se haya realizado sin la autorización correspondiente de la SEMARNAT, el itinerario se elaborará con base en las previsiones contenidas en la LGEEPA, sus Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos y demás disposiciones legales aplicables.

La supervisión ambiental la deberá de efectuar la empresa que realice la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con él Responsable de la MIA.

#### **VII.2.1 Medidas de Contingencias ante la ocurrencia de Contingencias Sociales involucrando así la participación ciudadana.**

Las acciones a seguir en caso de una contingencia humana dependerán de la responsabilidad o no del contratista en su generación y, por ende, en su solución, estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:





## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al Contratista, deberá dar aviso inmediato a la supervisión técnica y al Propietario del proyecto sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado.

Para los casos de perturbación de orden público (delincuencia común), donde el Contratista sea uno de los actores afectados, se deberá, en primer lugar dar aviso a las autoridades competentes (Policía Nacional) para que ella tome las medidas correctivas pertinentes, y, después de una evaluación de las consecuencias de los hechos (asaltos, pérdida de equipos y materiales de construcción), al propietario de la obra a través de la supervisión técnica, estimando los efectos que sobre el desarrollo de las actividades puedan inferirse.

#### Unidad de Contingencia

El objetivo principal de la Unidad de Contingencias es la protección de la vida humana. Esta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios.

También procederá a inculcar al personal las atenciones y prestación de primeros auxilios en casos de accidentes de trabajo y demás riesgos comunes en la realización de este tipo de obra.

La Unidad de Contingencias se encargará de determinar el alcance de los daños ocasionados por el evento en el avance de la obra, en los sistemas de abastecimiento y en las comunicaciones y mantendrá informado al dueño del Proyecto de dichas actividades.

La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:

- *-Personal capacitado en primeros auxilios*
- *-Unidades móviles de desplazamiento rápido*
- *-Equipo de telecomunicaciones*
- *-Equipos de auxilios paramédicos*
- *-Equipos contra incendios*

#### Implantación del Programa de Contingencias

La Unidad de Contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de construcción del proyecto, cumpliendo con lo siguiente:

##### a. Capacitación del Personal

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado.

En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del Plan de Contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del accidente.

##### b. Unidades móviles de Desplazamiento Rápido

---



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

El contratista designará entre sus unidades, un vehículo el que integrará el equipo de contingencias, el mismo que además de cumplir sus actividades normales, estará en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo.

Este vehículo deberá estar inscrito como tal, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento; en el caso que la unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada inmediatamente por otro vehículo, considerando que las primeras horas del accidente son vitales para la eficacia de la atención médica.

#### **c. Equipo de Telecomunicaciones**

El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con la unidad de auxilio.

**Toda contingencia debe ser informada inmediatamente, de lo ocurrido al Supervisor de área, asimismo, dependiendo de la magnitud y tipo del incidente, a los hospitales o centro asistencial autorizado y a la autoridad policial correspondiente.**

Se tendrán líneas exclusivas con el personal ejecutivo del Propietario para la información rápida. Se coordinará con Delegaciones de la Policía del Municipio de EL SECO, Centros Médicos Salud del Estado de PUEBLA, entre otros para su colaboración en atender las contingencias. Se tendrá un listado con los pasos a seguir y con las personas que tengan que comunicarse.

#### **d. Equipos contra incendios**

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico. Éstos estarán implementados en todas las unidades móviles del proyecto, además las instalaciones de la caseta de guardianía y almacén de materiales deberán contar con extintores y cajas de arena.

### **VII.3 Recomendaciones**

Para lograr un desarrollo del proyecto comprometido con la mitigación y no con la remediación de los posibles impactos generados en el CONSTRUCCION DE LA PLANTA: DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE EL SECO ; EN EL ESTADO DE PUEBLA, se deben considerar las siguientes recomendaciones para evitar que los impactos negativos generados pasen de ser de baja magnitud (irrelevantes) a alta magnitud (severo):

1. Se recomienda dar un mantenimiento preventivo y correctivo al equipo, maquinaria y vehículos empleados en el desarrollo de la obra, de acuerdo con un programa de verificación para el cumplimiento de las normas. Circulación vehicular con escape cerrado y menor a 50 Km. /h dentro de las instalaciones. Uso de elementos filtrantes. Utilización de combustibles de baja concentración de plomo para vehículos automotores del tipo Magna Sin, Magna Plus y Diesel Sin.
2. Para minimizar el impacto moderado que provoca el ruido, se recomienda el llevar a cabo las actividades de operación durante las horas diurnas de 6:00am y 6:00pm.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

Además todo el equipo pesado que se use en el proyecto se debe conservar en condiciones satisfactorias de operación para así controlar eficazmente las emisiones a la atmósfera y los niveles de ruido.

3. Se recomienda humedecer las superficies a excavar con la finalidad de evitar partículas suspendidas.
4. Analizar y medir las emisiones a fin de que cumplan con los niveles máximos permisibles establecidos en las NOM que apliquen.
5. Los acarreos de material geológico se deben realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes laterales del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm. de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la pérdida por caída de material.
6. En frente de obra que se ubique en centros de población, promover actividades que involucren uso de maquinaria en horarios diurnos.
7. La capa vegetal del suelo se debe retirar y disponerla en un lugar autorizado, para su posterior utilización en labores de restauración del medio.
8. Los taludes de corte y de terraplén, así como los taludes de los depósitos finales de material sobrante de los cortes, deberán estabilizarse y protegerse contra la erosión, estableciendo vegetación rastrera nativa de la región.
9. Será responsabilidad del contratista proceder a revegetar y restaurar paisajísticamente todas aquellas áreas en que haya intervenido y que no sean ocupadas por obras definitivas. Se exceptúan las áreas que requieran estar libres de vegetación para su operación.
10. Llevar a cabo un programa de reforestación con especies endémicas, de áreas afectadas fuera del derecho de equipamiento, previo análisis dasonómico  
Este programa de reforestación lo deberá de elaborar la empresa contratista de obra, para que así esta no tenga pretextos en ejecutarlo tal y como él lo haya diseñado. Solamente así se podrá asegurar un éxito en la sobrevivencia de los árboles sembrados.
11. El responsable del proyecto deberá de contratar a un especialista en supervisión ambiental para que verifique, y anote en bitácora todas las actividades que la empresa realice para evitar daños al ambiente, y de detectar alguno no identificado en este estudio, se pueda corregir.
12. Se deberán instalar servicios sanitarios en cantidad suficiente por el número de trabajadores (1 letrina por cada 12 trabajadores). Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-permanentes.
13. Para minimizar el impacto paisajístico provocado por la generación de los residuos de tipo orgánico e inorgánico (basuras, plásticos, papel, vidrio, metal, excrementos, etc.) que son



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

arrojados a los lugares y suelos adyacentes al proyecto, en las actividades de pavimentación. Contempla las siguientes actividades:

- Manejo de residuos sólidos: mediante la separación de los sólidos reciclables y no reciclables, orgánicos o inorgánicos, peligrosos o no peligrosos
- Manejo de residuos líquidos: mediante la captación correcta de todo liquido que se considere contaminante (aceites, aguas negras), así como su correcta disposición final, los aceites deben entregarse mediante manifiesto generador de residuos peligrosos y las aguas negras deben tratarse antes de descargarse.

14. Llevar a cabo una bitácora de manejo de residuos peligrosos.
15. Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y de la legislación ambiental que se aplique en la construcción del sistema de conducción de aguas negras
16. Proporcionar información y aviso inmediato cuando un impacto se acerque a un nivel crítico (*esto lo debe de detectar el supervisor ambiental*). Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicar esta propuesta en futuras actividades del mismo tipo.
17. Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.
18. Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
19. Integrar herramientas para la planeación seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.
20. Respetar los reglamentos y Normas aplicables en la materia.

#### IV.4 Pronósticos del escenario

Debido a que la trayectoria del proyecto a construir ya existe desde hace años y a que a lo largo de las colindancias del proyecto, la vegetación se encuentra visiblemente deforestada y a que en la zona puntual del proyecto ya no existe vegetación autóctona y solo caminos rural de terracería; el escenario modificado por el proyecto al ser una obra que en un 100 % transcurre por zona suburbana, el cambio a nivel de paisaje y medio socioeconómico cambiará de forma SIGNIFICATIVA. No así la biodiversidad la cual ya se encuentra alterada.

Se determina que el proyecto de construcción de planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de San Jose Barroso con un área de predio de 11, 944.070 m<sup>2</sup> No alterara de forma drástica al ecosistema circundante, originando en su mayoría impactos de carácter social positivos. Es así que se otorga un diagnostico positivo desde el punto de vista biológico, esto siempre y cuando el contratista ejecute de manera correcta las recomendaciones y medidas de mitigación propuestas en el MIA-P.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

En este caso particular, el ámbito ambiental más afectado de manera positiva es: la Generación de Empleos, esto es debido a la contratación de mano de obra para la ejecución de las obras que conformaran el presente proyecto; además el proyecto es muy extenso por lo que repercutirá directamente en la economía local de las diferentes localidades que estarán beneficiadas por dichas contrataciones.

En cuanto a la afectación al paisaje Esto corresponde básicamente al sitio de captación, ya que es ahí donde se efectuará la mayor parte de la remoción de vegetación y la introducción de elementos como maquinaria y equipo, los cuales rompen la armonía del paisaje. Aun así esto representa una escasa afectación al panorama ambiental posterior a la ejecución de las medidas de mitigación al daño ambiental, se pronostica que la vegetación y el ecosistema es potencialmente capaz de absorber los impactos que se generen por la construcción del proyecto.

Con la construcción del proyecto se beneficiara a localidad de San Jose Barroso, sin embargo, existirán otros impactos benéficos que no serán temporales como es el cambiar las letrinas por sistemas básicos de infraestructura como lo es el colector sanitario y las líneas de conducción de aguas de desecho a la planta de tratamiento de aguas residuales, lo cual no solo mejora su calidad de vida sino su bienestar.

Biológicamente hablando, no se prevén efectos negativos definitivos al ambiente, relacionados directamente a la construcción del proyecto.

Los beneficios sociales que con llevará la obra justifican el proyecto. Los impactos ambientales tanto acumulativos y residuales son parcialmente absorbibles por el ambiente y el tiempo; algunos más mitigables que otros mediante acciones correctivas como lo son las brigadas de reforestación, de los sitios en los cuales no exista vegetación de borde.

### PRONOSTICOS AMBIENTALES SIN PROYECTO

Actualmente, la estructura del sistema ambiental está constituida por terrenos agropecuarios que desplazan la vegetación autóctona. De forma particular la inclusión del proyecto no cambiará de forma directa el estado actual de la vegetación.

### VII. 3 Conclusiones

El proyecto puede ser considerado como una obra de infraestructura muy importante para la comunidad beneficiada, y que de la misma forma que cualquier obra humana, ésta tiene efectos no perturbadores en el medio ambiente, pues es éste el que finalmente provee los elementos para el crecimiento económico o simple supervivencia de los pobladores.

El proyecto se encontrará ubicado y/o limitará con infraestructura hidráulica, infraestructura suburbana y vialidades rústicas de tierra del la localidad de San Jose Barroso, en el estado de PUEBLA. Contempla la construcción de un sistema eficaz para el saneamiento de agua residuales que consideran un **Tanque o Reactor Anaerobio, el Cárcamo de Lodos, Pre-tratamientos, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Tanque de Contacto con Cloro, Canal Desarenado, Laguna Facultativa**, resueltos a base de elementos de concreto reforzado mismos



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

que descargarán las reacciones al subsuelo por medio de losas o retículas de cimentación rigidizadas con contra-trabes y descarga a una planta de tratamiento de agua municipal. Por lo que el objetivo del presente proyecto es: la recolección de aguas sanitarias de uso humano aumentando con esto los niveles de salud de la comunidad

Mediante la evaluación técnica de los impactos ambientales generados por el proyecto, se concluye que la zona sufrirá modificaciones tanto adversas como benéficas. Sin embargo, estas modificaciones provocadas por el desarrollo del proyecto se verán compensadas con la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas.

Por otro lado el área del proyecto no se encuentra dentro o en el área de influencia de alguna ANP.

Según lo analizado en la matriz de impactos, los impactos adversos fueron de tipo ligero, para la mayoría hay medidas de mitigación propuestas.

El proyecto se ubicará en una zona ya modificada. Por lo anterior se concluye que el proyecto es ambientalmente viable siempre y cuando se cumplan con las medidas de mitigación propuestas.

Estos resultados por parte del consultor ambiental, están condicionados a la determinación en materia ambiental por parte del Secretaría, y a las disposiciones legales correspondientes.

Una ayuda práctica en la planeación de proyectos ambientales, es hacer uso de los procedimientos recomendados para las evaluaciones ambientales, ya que éstos posibilitan tratar anticipadamente, las consideraciones ambientales, reduciendo las necesidades subsecuentes de imponer limitaciones al proyecto y evitando los costos y demoras en la implantación que podrían surgir a raíz de los problemas no anticipados. Se enfatiza que las evaluaciones ambientales requieren de análisis interdisciplinarios.

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo un programa de vigilancia ambiental, en este aspecto sería importante que la SEMARNAT contara con una unidad dedicada a la supervisión ambiental de obras.

A continuación se presentan las observaciones relevantes de los impactos ambientales establecidos en las etapas de pre-construcción, preparación del sitio, construcción y conservación y operación.

En la etapa de pre – construcción se incluyeron dos actividades, dentro de las cuales se obtuvieron 13 impactos ambientales y se propusieron 3 medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes son la posibilidad de deslaves, hundimientos y demás movimientos masivos en los cortes, por lo que es recomendable trazar la ruta para evitar las áreas inestables, así como contar con un buen estudio de estabilidad.

Para la etapa de preparación del sitio se incluyeron 2 actividades, dentro de las cuales se obtuvieron 13 impactos ambientales y se propusieron 7 medidas de mitigación.





## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

Los impactos ambientales adversos más importantes son los debidos a la contaminación de las corrientes de agua superficiales y la erosión, siendo las medidas de mitigación planteadas el colocar mallas sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos.

Disponer el material lejos de las corrientes de agua y establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos; en cuanto a la erosión, se propone inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes, así como reutilizar la capa orgánica sobre el camino de acceso una vez terminada la construcción de la planta de tratamiento así como de sus diferentes etapas.

Los impactos ambientales más relevantes se presentan en la hidrología y la estabilidad de suelos, los cuales se pueden minimizar con un proyecto elaborado adecuadamente en términos hidrológicos y geotécnicos. Algunas medidas de mitigación pueden ser:

Evitar que los residuos en la construcción de las obras de drenaje caigan en cuerpos de agua superficiales; no disponer las aguas residuales en cuerpos de agua; evitar que las descargas sean directamente en las corrientes naturales; localizar previamente las fuentes de suministro de agua; instalación de sanitarios portátiles,

Para la etapa de conservación y operación se incluyeron 2 actividades, dentro de las cuales se obtuvieron 11 impactos ambientales y se propusieron 15 medidas de mitigación.

Los impactos ambientales adversos más importantes son los debidos a la contaminación generada por el ruido, siendo las medidas de mitigación planteadas el colocar pantallas acústicas, diques de tierra, túneles artificiales o arbolar; desviar el tránsito pesado en horario nocturno en zonas urbanas y reducir los límites de velocidad.

En suma, se analizaron 20 actividades que presumiblemente causan IMPACTOS AMBIENTALES MEDIOS, proponiendo 82 medidas de mitigación para los 92 impactos establecidos

Los resultados del estudio además indican que no existe argumento ecológico que pueda ser esgrimido en contra de la construcción y operación del proyecto, pues los efectos al medio natural como ya ha sido mencionado pueden ser fácilmente mitigados a través de la sustitución de los elementos vegetales afectados; pues independientemente del bajo potencial de daño ambiental que conlleva, debe reconocerse que la preservación del medio natural no puede estar por sobre las posibilidades de crecimiento y desarrollo de una población que justificadamente demanda alternativas de mejora a su desarrollo.

El análisis de impacto ambiental sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación, muestra en primer lugar, que los impactos generados no son tan adversos considerando el estado actual del predio, la cual presenta un valor total de -119 en comparación con un máximo valor posible de -540. Adicionalmente a lo anterior, al implementarse las medidas de mitigación propuestas, el impacto se podrá ver mitigado hasta en un 67.89%.

Los resultados obtenidos, nos permiten argumentar que la operación y mantenimiento, tendrá un alto peso en el impacto ambiental que pudiese ser generado, por lo que se recomienda el considerar, todas las recomendaciones y medidas de prevención y mitigación del presente documento.





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**

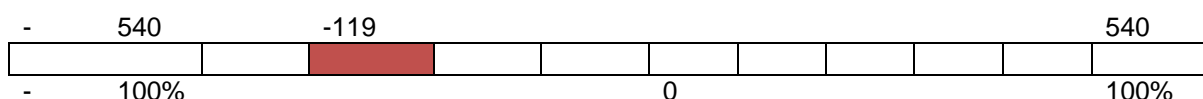


**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

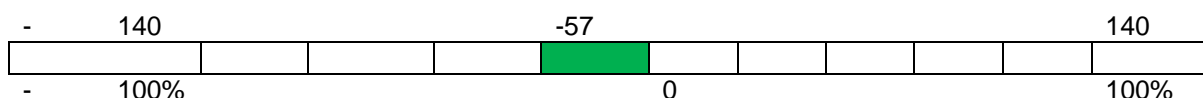
Con respecto a los factores a impactar, se puede observar que los aspectos biológicos y físico-químicos son los más susceptibles a las diferentes actividades de construcción y operación.

El manejo de los residuos, vegetación y suelo tanto en la construcción como en la operación del proyecto, deberán estar particularmente vigilados con el fin de disminuir al máximo los posibles impactos generados. En este caso, los aspectos biológicos, flora y fauna, reciben un 42.85% de los posibles impactos ambientales sin considerar las medidas de mitigación.

**IMPACTOS AMBIENTALES SIN CONSIDERAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN:**



**IMPACTOS AMBIENTALES CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN:**



**NOTA:**

Desde el punto de vista del equipo de estudio, el costo ambiental demandado por la ejecución del proyecto es ampliamente compensado por el beneficio social que generará en la región, por lo que se concluye que el presente proyecto es:

***“AMBIENTALMENTE VIABLE”***



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

#### ***VII. 3.1 Conclusiones generales***

El tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio y en sus colindancias se encuentra muy fragmentada, por lo cual con la implementación del proyecto no se afectara comunidades estables de este ecosistema, ya que en la actualidad la vegetación más conservada se localiza en las crestas de los cerros, y se encuentran muy alejados del proyecto.

Esta estructura vegetal suele estar compuesta por ejemplares remanentes de la vegetación autóctona y/o árboles que son utilizados como cercas vivas por los lugareños, e incluso árboles y arbustos propagados por la gente. Las especies arbóreas no se afectaran con el proyecto, ya que el estrato más próximo de la área del predio no hay herbáceo, y en los sitios donde se hace más angosto el trazo se despalmara vegetación ruderal principalmente de forma de vida arbustiva.

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos ó críticos; si acaso los factores más importantes a impactar negativamente son el suelo, la flora y fauna. Sin embargo la evaluación arrojada al calificar estos factores, indicó que las acciones que se tengan sobre ellos serán moderadas, es decir socialmente aceptables dadas las características del proyecto. Sin embargo, a pesar de tratarse de impactos moderados, se tomaran en cuenta las medidas de mitigación y prevención aquí descrita y necesaria para reducir el impacto negativo sobre ellas.

Indudablemente, el desarrollo del proyecto modifica el paisaje, sin embargo, es un proyecto con diseño y criterios de operación para minimizar estos impactos; a pesar de que el desarrollo del proyecto traerá consecuencias negativas a los componentes del ecosistema, la correcta aplicación de las medidas de mitigación, minimizará la magnitud de los impactos negativos. En el caso de los impactos residuales, hay que tener en cuenta que el factor tiempo jugará a favor del autorecuperación del ecosistema.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, es indudable que a partir del escenario actual, la inserción del proyecto contribuirá a modificar los patrones de desarrollo actual; ya que actualmente la población no cuenta con este servicio

Se prevé un paisaje modificado, pero dadas las magnitudes y la temporalidad del proyecto, no se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan el sitio, ya que su distribución es mucho más amplia en la zona de estudio.

Así mismo hay que comentar que el enfoque que se le dio al EIA fue considerando que la empresa que ejecute la obra respete el entorno en el cual se encuentra el proyecto, ya que si no se respetan las recomendaciones hechas en este estudio los impactos negativos repercutirán a la estructura y funcionalidad del sistema, que aunque se encuentra muy alterado, no deja de ser clave en la región.

Por lo tanto se recomienda que se obligue a la contratista a dar reportes bimestrales del seguimiento de las medidas de mitigación, además de que realice con sus alcances y ejecute un programa de reforestación, para que así no haya pretextos en que este asegure el éxito de la sobrevivencia de la plantación.

Ante estas condiciones se considera que el proyecto incide sobre el medio físico con un impacto



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

adverso de poca importancia, coloca al ambiente en el nivel de suficiente tolerancia del sistema para los efectos irreversibles o de trascendencia que amenacen su estabilidad y/o permanencia lo cual se asegura además con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, establecidas como parte integral de su desarrollo. Por lo anterior, se considera que el efecto de la obra y actividades concebidas en el proyecto, afectarán de manera poco relevante a los elementos del ambiente en sus atributos físicos

Los impactos sobre el paisaje se refieren a la modificación visual, sin embargo, se considera su integración como un elemento urbano más, dentro del escenario que se construye a su alrededor.

En lo que respecta a la operación del proyecto, se estima un beneficio invaluable de alto impacto sobre la población sub urbana, al reducir el riesgo no tener un drenaje digno en épocas de calor en una importante zona habitacional de la ciudad.

Finalmente, considerando que no se presentarán impactos ambientales relevantes como resultado de la ejecución del presente proyecto, por la nula alteración de los ecosistemas y sus recursos naturales, además de compatibilizar con los usos del suelo actuales establecidos en la zona; y a los lineamientos establecidos en la normatividad vigente en materia ambiental, siendo además un proyecto necesario y prioritario para reducir los efectos de enfermedades provocadas por falta de higiene en los domicilios por tener las letrinas al 100% de ocupación; protegiendo la integridad física de la población, podemos concluir que es factible en materia ambiental. Para tal propósito, esto será garantizado por el Gobierno Federal, a través de El H. Ayuntamiento del Municipio de San Salvador El seco como promovente, atendiendo y aplicando las medidas de prevención y control que han sido detalladas en el presente documento.



## **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



### **ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

## **CAPITULO VIII**

### **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **VIII.1. INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTAL**

Se solicitó al promovente a través de un cuestionario, la información relativa a la descripción y desarrollo del proyecto con el propósito de integrar el capítulo II

#### **VIII.2 INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN NORMATIVA**

Se realizó la revisión del marco normativo vigente en la materia a fin de establecer aquellos lineamientos aplicables al proyecto

#### **VIII.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA**

Este apartado se desarrolló en dos fases: la primera consistió en el trabajo de campo para el recorrido de la zona de estudio para el levantamiento de los datos, así como la identificación de características particulares y/o relevantes.

La segunda fase consistió en el trabajo de gabinete en donde se concentró, sistematizó y analizó la información recopilada en el trabajo de campo. Se realizaron las consultas a los Sistemas de Información Geográfica disponibles tales como: Cartografía Digital y en línea de INEGI, así como las Normas Ambientales aplicables

#### **VIII.4 PLANOS DE LOCALIZACIÓN**

Para la ubicación del área del proyecto para la PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, pertenecientes al Municipio de San Salvador El seco. Se anexa los mapas y planos de localización que se describen

#### **VIII.5 FOTOGRAFÍAS**

Se integra un adjunto fotográfico del levantamiento en campo, en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desea resaltar. El anexo fotográfico del proyecto para "ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO, EN EL ESTADO DE PUEBLA", tiene un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se identifican con numeración consecutiva



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

#### VIII.6 GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos, es dar una idea sobre algunos aspectos de medio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de una carretera, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

**Abiótico:** Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

**Acarreo de Materiales:** Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.

**Afectaciones:** Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

**Ambiente:** Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Banco de Materiales:** Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.

**Biota:** Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.

**Calidad de Agua:** Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.

**Camino de Acceso:** Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

**Drenaje Natural:** Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

**Ecología:** Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.

**Ecosistema:** Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.

**Erosión:** Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

**Excavación y Nivelación:** Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

**Fauna:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Hábitat:** Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive

**Herbicidas:** Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.

**Impacto Ambiental:** Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

**Proyecto:** Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.



## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA



### ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA

---

#### **Bibliografía Citada**

1. Banco Mundial; Libro de Consulta para Evaluación Ambiental, Volumen I Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales; Trabajo Técnico 139; Banco Mundial; Washington D.C., 1991.
2. Banco Mundial; Libro de Consulta para Evaluación Ambiental, Volumen II Lineamientos Sectoriales; Trabajo Técnico 140; Banco Mundial; Washington D.C., 1991.
3. Centro Estatal de Desarrollo Municipal, Semblanza de las 7 Regiones Socioeconómicas del Estado de Puebla 1991.
4. Conesa/ V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, 2.a Edición, Bilbao, España. 390 p
5. Environment Protection Agency (EPA); Principios de Evaluación Ambiental, Un Curso Internacional de Capacitación para México; USA, 1992.
6. Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999
7. Flores, O. y P. Gerez, 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Gobierno del Estado de Puebla Consejo Estatal de Población Distribución Espacial de la Población 1995
8. Gobierno del Estado de Puebla, Consejo Estatal de Población, Síntesis Sociodemográfica 1970-1992
9. Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Educación Pública Estadísticas de inicio de cursos 1996-1997
10. Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría de Gobernación, Los Municipios de Puebla<sup>1ª</sup> edición 1988.
11. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. V. CONESA FDEZ, VÍTORA. 2000
12. INEGI, Censo de Población y Vivienda, Resultados Definitivos Puebla 1995
13. INEGI. 1987. Síntesis Geográfica y Nomenclátor del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México, D.F. 56 p
14. INEGI. 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. INEGI. México. 8 Tomos.
15. INEGI. 1997. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. INEGI. México, edición 1997. 726 pp.
16. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Anuario Estadístico del Estado de Puebla 1996





**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
SECTOR HIDRÁULICO, INFRAESTRUCTURA**



**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO  
EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE BARROSO, EN EL MUNICIPIO DE  
SAN SALVADOR EL SECO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

---

17. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, XI Censo General de Población y Vivienda 1990
18. Keller G., Bauer G., Aldana M.; Caminos Rurales con Impactos Mínimos, Un Manual de Capacitación con Énfasis sobre Planificación Ambiental, Drenajes, Estabilización de Taludes y Control de Erosión, USAID, US Forest Service, Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas de Guatemala; Guatemala, Guatemala, 1995.
19. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. LARRY W. CANTER. 1998
20. Petróleos Mexicanos; Breviario de Términos y Conceptos sobre Ecología y Protección Ambiental; Petróleos Mexicanos, México, 1991.
21. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos naturales y Pesca; Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; SEMARNAP, México, 1997.
22. Secretaría General de Medio Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente; Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, 1. Carreteras y Ferrocarriles; España, 1996