



# 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**

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR HIDRAÚLICO, INFRAESTRUCTURA

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL



ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA “CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.”



NOVIEMBRE 2020

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# ÍNDICE

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**ÍNDICE**

**CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL 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

**CAPÍTULO 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**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

- 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
- 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

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

**III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL**

**III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN**

**III.3. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS**

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

**IV. 1. DELIMITACIÓN 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

IV.2.3. Análisis de los componentes ambientales relevantes o críticos

**IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

**CAPÍTULO 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

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

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

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

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

**VII.1. PRONÓSTICO DE ESCENARIO**

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

**VII.3. CONCLUSIONES**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y  
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN 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 Faunístico de las especies más relevantes

Macro localización

Micro localización

Cuadro de Construcción

Obras de Drenaje

Datos de Trazo, Nivel y Secciones Transversales

Presupuesto y Volúmenes de Materiales

Geotecnia

Planimetría

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# CAPÍTULO I

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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**CAPÍTULO I**

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

**I.1 Proyecto**

El principal beneficio de las plantas de tratamiento de agua residual es el preservar este valioso recurso que es agua superficial. Su construcción es más sencilla de lo que imaginas y su costo no se compara con la oportunidad de contar con este vital líquido por muchos años.

Si las plantas de tratamiento de agua residual no llevaran a cabo su función o en un caso extremo no existieran, el agua agrícola, doméstica o industrial que desechamos llegaría a los ecosistemas naturales y, los daños que causarían serían irreversibles (contaminación de Ríos y lagos).

Esto afectaría a la flora y fauna que está alrededor de los mantos acuíferos y a todas las personas que se benefician de estos. Sin contar que los elementos contaminantes que llevan consigo las aguas residuales también afectan al suelo y subsuelo, haciendo que el agua subterránea también se contamine.

Las plantas de tratamiento de agua residual son importantes para todos los seres vivos, no solo para el ser humano. El proceso que recibe el agua contaminada en estas plantas ayuda a que este recurso pueda regresar a ríos, mares o lagos sin ningún contaminante que ponga en peligro la vida animales y la salud de las personas. El tratamiento que se le da al agua elimina bacterias y virus, evitando así enfermedades.

En la actualidad este problema se ha incrementado fuertemente con el crecimiento poblacional de varias localidades y ello representa un fuerte foco de infección debido a que las aguas residuales son vertidas a la barranca naturales de la zona del área de Cuetzalan,, sin ningún forma de tratamiento previo, así como basura y estas ya provocan afectaciones en la salud de los habitantes de las localidades que se ubican aguas abajo de dichas descargas.

En la localidad de Santiago Yancuitalpan, actualmente no existe una cobertura del servicio de alcantarillado sanitario que pueda cubrir la demanda de las diferentes poblaciones y a la fecha la infraestructura existente corresponde prácticamente a la que la gente ha construido en sus predios y que desembocan en barranquillas y colectores domésticos llamados fosas sépticas construidas por la misma gente en sus predios, al no contar con un emisor que permita alejar las aguas residuales hasta una zona de

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

tratamiento, en consecuencia las aguas de desecho se descargan directamente a la barranca existente, 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 localidad de Santiago Yancuitalpan, la actual Administración Estatal en coordinación con la Autoridad Municipal está realizando acciones concretas para lograr la construcción de una planta de tratamiento para el saneamiento de las aguas residuales de la localidad de Santiago Yancuitalpa.

**I.1.1.Nombre del proyecto**

**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA “CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE”**

**I.1.2.Ubicación del proyecto**

El presente proyecto que se somete a consideración, pretende el desarrollo de obras de construcción de un colector de aguas negras 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 Cahutamanca perteneciente a la junta Auxiliar de Santiago Yancuitalpan, junta auxiliar perteneciente al municipio de Cuetzalan del Progreso y presenta la oportunidad de sanear las aguas residuales de la localidad.

**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.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**MUNICIPIO DE CUETZALAN DEL PROGRESO**

El municipio de Cuetzalan del Progreso se localiza en la parte noreste del estado. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 57'00" y 20° 05'18" de latitud norte y los meridianos 97° 24'36" y 97° 34'54" de longitud occidental.

**Colindancias**

Al Norte: con Jonotla y Tenampulco  
Al Este: con Ayotoxco de Guerrero y Tlatlauquitepec  
Al Sur: con Cuetzalan y  
Al Oeste: con Zoquiapan.



Figura 1.1 ubicacioin del municipio de Cuetzalan.

**UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE BENEFICIARÁ A LA LOCALIDAD DE  
CUAHUTAMANCA**

El sitio en el que pretende llevarse a cabo el proyecto con el que se beneficiará a la comunidad de Santiago Yancuitalpan específicamente a la colonia Cuahutamanca, se localiza en la parte Norte del Estado de Puebla y pertenece al Municipio de Cuetzalan del Progreso.

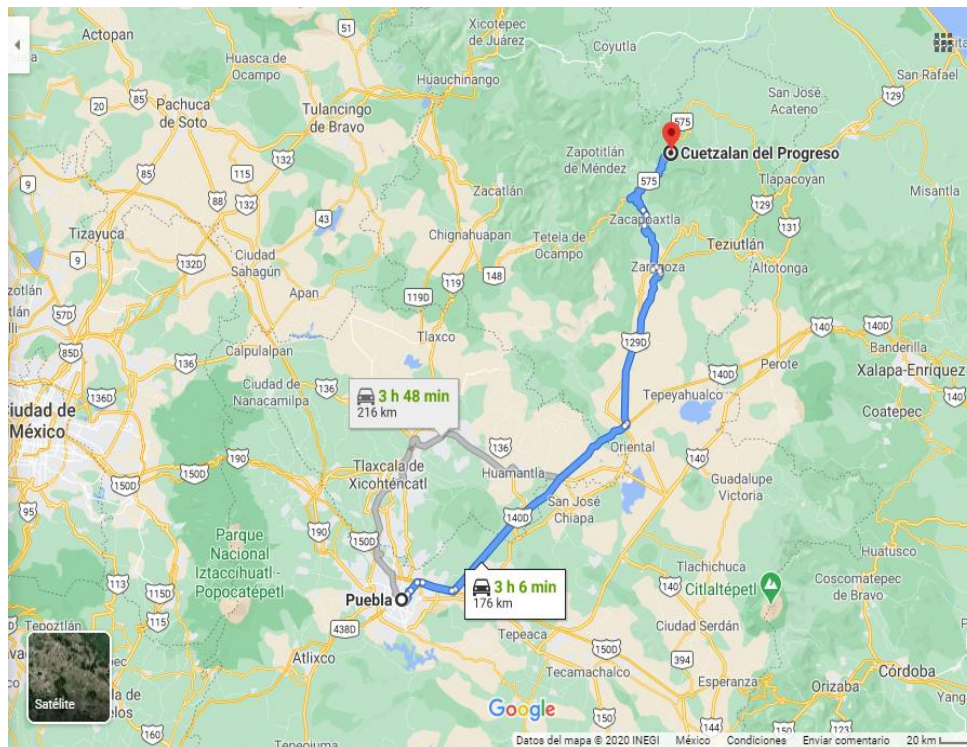
El declive del Golfo es el declive septentrional de la Sierra Norte hacia la llanura costera del Golfo de México y se caracteriza por sus numerosas chimeneas volcánicas y lomas aisladas; en tanto que la Sierra Norte o sierra de Puebla, perteneciente a la Sierra Madre Oriental, está formada por sierras más o menos individuales, paralelas, comprimidas las unas con las otras y que suelen formar grandes o pequeñas altiplanicies entre montañas, que aparecen frecuentemente escalonadas hacia las costas.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO**

Para llegar al municipio de Cuetzalan del Progreso saliendo de la ciudad de Puebla, se toma la autopista Puebla-Orizaba 150D y en el entronque se toma la carretera autopista 140 D Puebla-Xalapa recorrer esta por 35 minutos y tomar la carretera 129 D Teziutlan-Puebla en la intersección a Zaragoza se toma salida y se dirige a la carretera interserrana llegar a Cuetzalan y seguir carretera cuetzalan –Cuetzalan , hasta llegar a la ciudad de cuetzalan seguir rumbo a a localidad de Santiago Yancuitalhua y en la colonia de Cuahutamanca donde se beneficiara esta importante localidad de la junta auxiliar de Santiago Yancuitalpan perteneciente a cuetzalan, (Figura 1.2).

En esta localidad se pretenden llevar a cabo la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, lo que beneficiará al saneamiento de las cuencas del río Tecolutla.



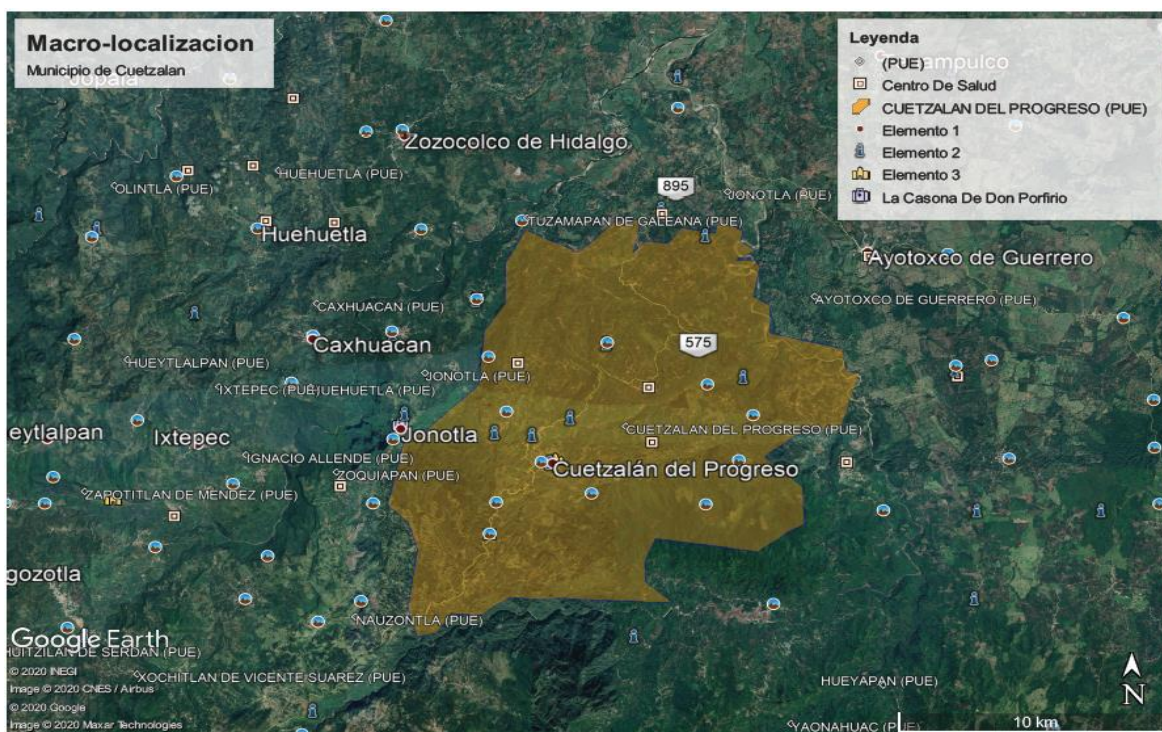
**Figura 1.2.-** Ruta a seguir desde la ciudad de Puebla para llegar al municipio de Cuetzalan del Progreso, Estado de Puebla.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

Los beneficios que las plantas de tratamiento de agua residual brindan a la sociedad y a los ecosistemas son muchísimos. Como son: Ahorro económico, Salud, Olores y beneficio a los Ecosistemas

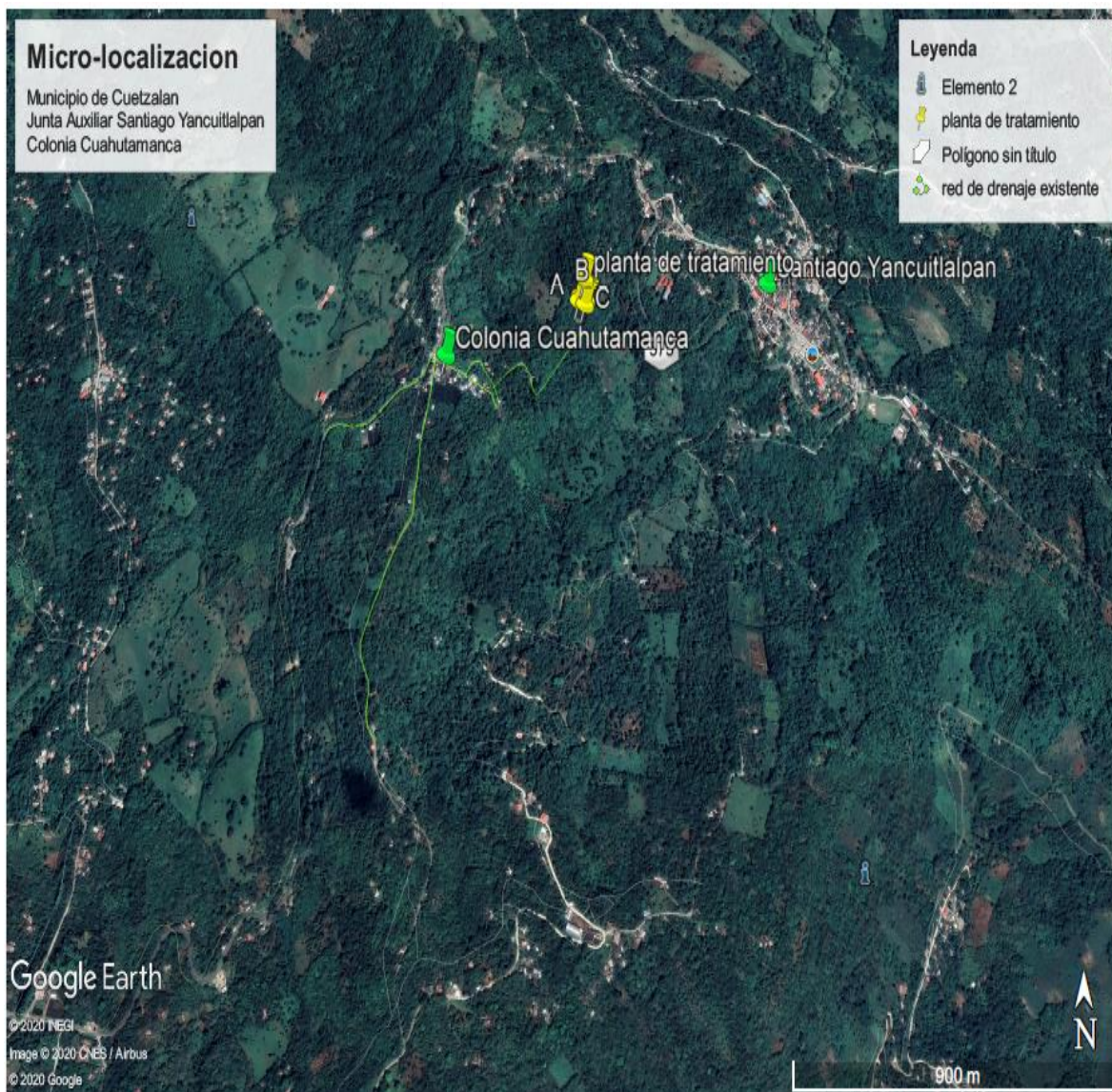
Las plantas de tratamiento de agua residual son una excelente opción para cuidar el medio ambiente y ponerle fin al desperdicio del agua. Antes de construir una, asegúrate de recibir una planificación que te permita saber cuál es la mejor para tu empresa, industria o proyecto que tengas en mente. Es muy importante que tenga la capacidad para darle el proceso a toda el agua que vayas a utilizar.

Tal como se muestra en los mapas de ubicación Macro-localización y Micro-localización, Figuras 1.3 y 1.4 respectivamente,



**Figura 1.3.-** Macro-localización del sitio en el que se pretende llevar a cabo la construcción de la planta tratadora de aguas residuales en la Colonia Cuahutamanca, Municipio de Cuetzalan, estado de Puebla.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**



**Figura 1.5.-** Micro-localización del sitio en el que se pretende llevar a cabo la construcción de la planta tratadora de aguas residuales en la Colonia Cuahutamanca, Municipio de Cuetzalan, Estado de Puebla.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Coordenadas geográficas y altitud de Cuetzalan del Progreso, Puebla.**

**Tabla 1.1.-** coordenadas UTM del proyecto (Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Puebla, del año 2008. 1/ Metros sobre el nivel del mar, en las cabeceras municipales).

Cve	Municipio	Latitud norte		Longitud occidental		Altitud Msnm1/
		Grados	Minutos	Grados	Minutos	
<b>043</b>	<b>CUETZALAN DEL PROGRESO</b>	<b>20</b>	<b>05</b>	<b>97</b>	<b>24</b>	<b>1,052</b>

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Puebla, del año 2008. 1/ Metros sobre el nivel del mar, en las cabeceras municipales

**COORDENADAS DEL PROYECTO  
 MEMORIA DE PUNTOS FÍSICOS DEL LEVANTAMIENTO**

**PLANTAS DE TRATAMIENTO DE CUETZALAN DEL PROGRESO**

**Tablas 1.2 y 1.3.-** se indican los puntos de las intersecciones en el sistema de red (Datum es WGS 84, Zona 14).

V	COORDENADAS	
	Y	X
A	659130.9276	2218995.6835
B	659149.4869	2218988.2302
C	659253.2135	2218997.5115
D	659134.6536	2219004.9634
SUPERFICIE TOTAL = 200 m <sup>2</sup>		

COORDENADAS DE DESCARGA	
X	Y
659152.55 m E	2219000.36 m N

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**Tabla 1.4.-** Características principales del proyecto.

### **I.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 12 meses y 6 años para todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos.

Se estima una vida útil de 30 años, tomando en consideración la aplicación de todos los programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los tiempos previamente establecidos.

### **I.1.4. Duración Total**

Para la ejecución del proyecto, se contemplan como máximo 12 meses, 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 proponen 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 al colector como a la planta de tratamiento podría servir por tiempo indefinido.

### **I.1.5. Presentación de la documentación legal**

En su momento se le solicitará a la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**, las correspondientes autorizaciones pertinentes para la descarga en zona federal.

En los anexos se incluye la documentación legal requerida.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**1.2 Datos Generales del Promovente**

**1.2.1 Nombre o razón social**

H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE CUETZALAN DEL PROGRESO, PUEBLA

**1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

[REDACTED]

**1.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

[REDACTED]

[REDACTED]

**1.2.4 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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**

[REDACTED]

**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]

**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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

***1.3.5. Dirección del responsable del Estudio***

[Redacted text block containing names and details of the study director]

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# CAPÍTULO II

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

## **CAPÍTULO II**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

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

El principal beneficio de las plantas de tratamiento de agua residual es el preservar este valioso recurso. Su construcción es más sencilla de lo que imaginas y su costo no se compara con la oportunidad de contar con este vital líquido por muchos años.

Si las plantas de tratamiento de agua residual no llevaran a cabo su función o en un caso extremo no existieran, el agua agrícola, doméstica o industrial que desechamos llegaría a los ecosistemas naturales y, los daños que causarían serían irreversibles. Esto afectaría a la flora y fauna que está alrededor de los mantos acuíferos y a todas las personas que se benefician de estos. Sin contar que los elementos contaminantes que llevan consigo las aguas residuales también afectan al suelo y subsuelo, haciendo que el agua subterránea también se contamine.

Las plantas de tratamiento de agua residual son importantes para todos los seres vivos, no solo para el ser humano. El proceso que recibe el agua contaminada en estas plantas ayuda a que este recurso pueda regresar a ríos, mares o lagos sin ningún contaminante que ponga en peligro la vida animales y la salud de las personas. El tratamiento que se le da al agua elimina bacterias y virus, evitando así enfermedades.

Los beneficios que las plantas de tratamiento de agua residual brindan a la sociedad y a los ecosistemas son muchísimos. Esta ocasión te explicaremos cuatro muy importantes y que seguramente no conocías.

#### **AHORRO ECONÓMICO**

Es cierto que la inversión inicial para construir una planta de tratamiento de agua puede abrumar a muchos. Sin embargo, a largo plazo los principales costos en los que verás una disminución es en la transportación del líquido y en el pago anual por su consumo (impuesto aplicado en México).

El agua al tener un proceso de purificación constante en los estanques de tratamiento permite ser reusada por muchos años y destinarla a diferentes ámbitos de consumo humano: como la agricultura, para inodoros, en las industrias, entre otras oportunidades de consumo básicas.

Algunas de las plantas de tratamiento de agua están diseñadas para que el agua al final

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

de su proceso pueda ser potable y de consumo humano. El beneficio extra es aún mayor, permite que la comunidad o a donde sea llevada tengan asegurado este recurso por muchos años, evitando así su desabasto.

Por lo general, este tipo de plantas de tratamiento de agua se encuentran en complejos residenciales.

#### SALUD

Los sistemas que emplean las plantas de tratamiento de aguas residuales permiten eliminar cualquier agente contaminante en el agua. Tienen la capacidad de erradicar bacterias y virus que pudieran causar daños en la salud de las personas, animales o plantas. Irónicamente el ser humano es quien contamina el agua y da origen a las enfermedades que pueden transmitirse por consumir agua contaminada.

Algunas de las bacterias o virus que eliminan las plantas de tratamiento de agua son:

- Cólera
- Fiebre tifoidea
- Poliomiélitis
- Hepatitis
- Diarrea

Todas las enfermedades que mencionamos y entre otras, se pueden eliminar con los procesos que se hacen en las plantas de tratamiento de agua. Son una excelente opción para evitar brotes o epidemias de estos males.

Esto se realiza a través de un primer filtrado que separa a los organismos y el siguiente proceso es la clorificación y purificación que se le da al agua para acabar con estas bacterias.

#### OLORES

¿Cuántas veces has abierto la toma de agua en tu casa y has percibido un olor desagradable? Pues estos olores también los pueden eliminar las plantas de tratamiento de agua residual.

El agua huele así porque principalmente solo se le ha dado un tratamiento al agua y, dicho líquido solo sirve para riego en la agricultura o para su uso en inodoros y uriniales, o usos básicos como lavar el auto, regar el jardín etc. Además de las industrias en donde no se tenga consumo humano; para eliminar estos olores se debe pasar por un proceso más

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

en donde se hace una purificación que permite la eliminación de estos desagradables olores.

Para las personas que tiene un olfato ultra sensible es un alivio no percibir el aroma que emana de esta agua

#### ECOSISTEMAS

Son muchas las organizaciones, industrias y empresas que están a favor de las plantas de tratamiento de agua residual, son conocidas como socialmente responsables. Incluso en la normatividad que marca la CONAGUA y la SEMARNAT en México se ha impuesto como regla construir plantas de tratamiento de agua, si existe un proyecto de grandes dimensiones y, no solo a éstos: también restaurantes, hoteles, complejos habitacionales y centro comerciales deben contar ya con una planta de tratamiento de agua.

Pero ¿por qué se está volviendo una obligación?

Desde hace varios años es primordial concientizar a todas las personas sobre el cuidado del agua y el desabasto que ésta podría tener en un futuro próximo. Sin embargo, la respuesta de la sociedad no ha sido favorable y seguimos viendo a mucha gente desperdiciar litros y litros de agua.

Son tres las principales funciones de las plantas de tratamiento de agua residual y todas con la misma importancia:

- Garantizar el reúso de este recurso para cualquier ámbito del ser humano. Puede ser como uso en agricultura o como agua potable si recibe el proceso adecuado.
- Asegurar que el agua tratada pueda ser regresada a ríos, mares y lagos sin ningún contaminante que pueda dañar el ecosistema que la rodea. Incluyendo toda la flora y fauna y los seres humanos que dependan de ella.
- Promover el cuidado del agua para asegurar este vital recurso por muchas generaciones más. Para Eco-Intellutions este es uno de los objetivos más importantes y por lo que decidimos construir plantas de tratamiento de agua.

Las plantas de tratamiento de agua residual son una excelente opción para cuidar el medio ambiente y ponerle fin al desperdicio del agua. Antes de construir una, asegúrate de recibir una planificación que te permita saber cuál es la mejor para tu empresa, industria o proyecto que tengas en mente. Es muy importante que tenga la capacidad para darle el proceso a toda el agua que vayas a utilizar.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 junta auxiliar de Santiago cuya población según las publicaciones del CONAPO es de 1,040 habitantes censo 2010, generando un gasto aproximadamente de 1.5 LPS.

En el municipio de Cuetzalan la cobertura de agua potable de acuerdo con el censo del 2010 es aproximadamente 74 % y la de drenaje sanitario es del 86 % cuenta con 4 plantas de tratamiento para las 187 localidades que conforman al municipio de Cuetzalan donde la mayoría de sus localidades vierten a las barrancas próximas de los predios lo cual contaminan la cuencas existentes que pasan por el Municipio de Cuetzalan.

La Colonia Cuahutamanca y la localidad de Santiago Yancuitalpan cuenta actualmente con descarga a las barranca y fosas sépticas en los predios de los habitantes y requiere de una infraestructura que proceso las aguas negras de las colonias aunque existe unas red de recolección de aguas negras de aproximadamente 1,082.12 m de longitud para conducir las aguas residuales hasta las descargas existente se tendrá que hacer una nueva infraestructura para llegar a la nueva planta de tratamiento con una longitud de 500 m y 4 ollas de visitas para el mantenimiento.

El presente proyecto corresponde para la construcción de la planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca, perteneciente al municipio de Cuetzalan, en el estado de Puebla.

De acuerdo con el diseño del proyecto, el sistema de conducción de aguas residuales tendrá las siguientes características de funcionamiento (Tabla 2.1):



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Tabla 2.1.-** Datos del proyecto.

PROYECTO: CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
LOCALIDAD:	CUAHUTAMANCA	
MUNICIPIO:	CUETZALAN	
<b>DATOS BASICOS DEL PROYECTO</b>		
POBLACION 2010	1,040	HAB
POBLACION 2020	1,080	HAB
POBLACION DE PROYECTO 2035	1,168	HAB
DOTACION	150	LT/HAB/DIA
APORTACION	120	LT/HAB/DIA
GASTO MEDIO ANUAL (GMA)	19.54	Lps
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	54.83	Lps
GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO	82.25	Lps
COEFICIENTE DE MANNING	2.81	
COEFICIENTE DE VARIACION Cs	1.5	
SITIO DE VERTIDO	PLANTA DE TRATAMIENTO	

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

Durante muchos años la ingeniería sanitaria solo se a dedicó a resolver los problemas de agua potable y alcantarillado; más recientemente amplio su campo de acción a la recolección, transporte y disposición final de la basura.

En la actualidad, con el avance de la tecnología y el desarrollo socio-cultural del hombre se han hecho patentes otros problemas que influyen en su ambiente y que lo angustian y lo atormentan, siendo esto motivo para que la ingeniería sanitaria, con un campo más amplio, se le denomine saneamiento, higiene del medio, ingeniería del medio ambiente, sanidad ambiental, etc.; con funciones más amplias y más variadas.

Aunque en diversos tratados se mencionan obras para abastecer de agua a poblaciones, realmente no se pueden considerar como obras de ingeniería sanitaria, sino como obras hidráulicas.

Las obras toman su carácter sanitario cuando se conocen las bases de la bacteriología, con la que la medicina cambia radicalmente y se enfrenta en la necesidad de que se construyan obras para prevenir enfermedades, surgiendo así la ingeniería cuyas técnicas se encargan de hacer y conservar el medio ambiente del hombre.

Como parte de las acciones de los diferentes niveles de gobierno federal, estatal y municipal, destacan la introducción de los servicios de infraestructura como son el agua potable y alcantarillado sanitario, el cual lo establecen los planes de desarrollo estatal y nacional.

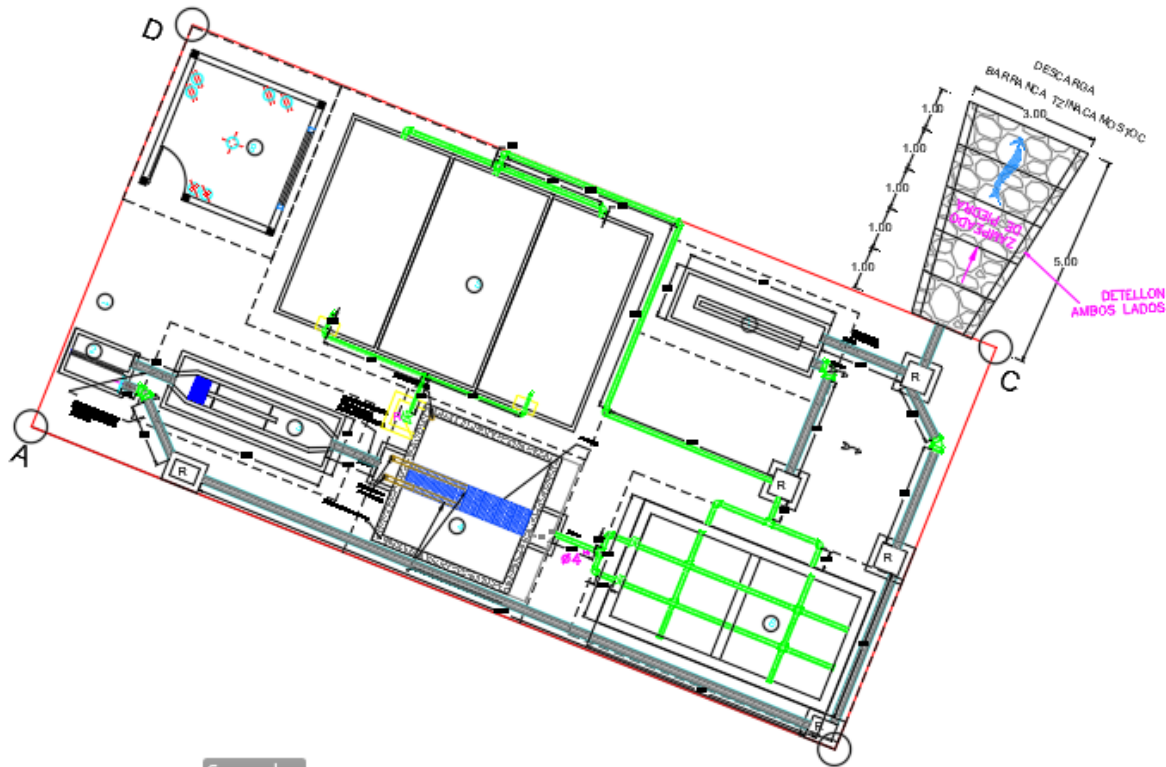
Dado el enorme rezago en materia de infraestructura que se presenta en la república mexicana, al gran número de localidades en el núcleo rural y a los escasos recursos económicos, que para estas acciones se cuenta, es sin duda importante planear adecuadamente estas obras a fin de que a cada una de estas se le destinen los recursos suficientes y puedan concluirse satisfactoriamente y cumplir con el objetivo para lo cual fueron creados.

En la elaboración del Proyecto para la construcción del colector para el sistema de alcantarillado de aguas residuales y planta de tratamiento en la Colonia Cuahutamanca , 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

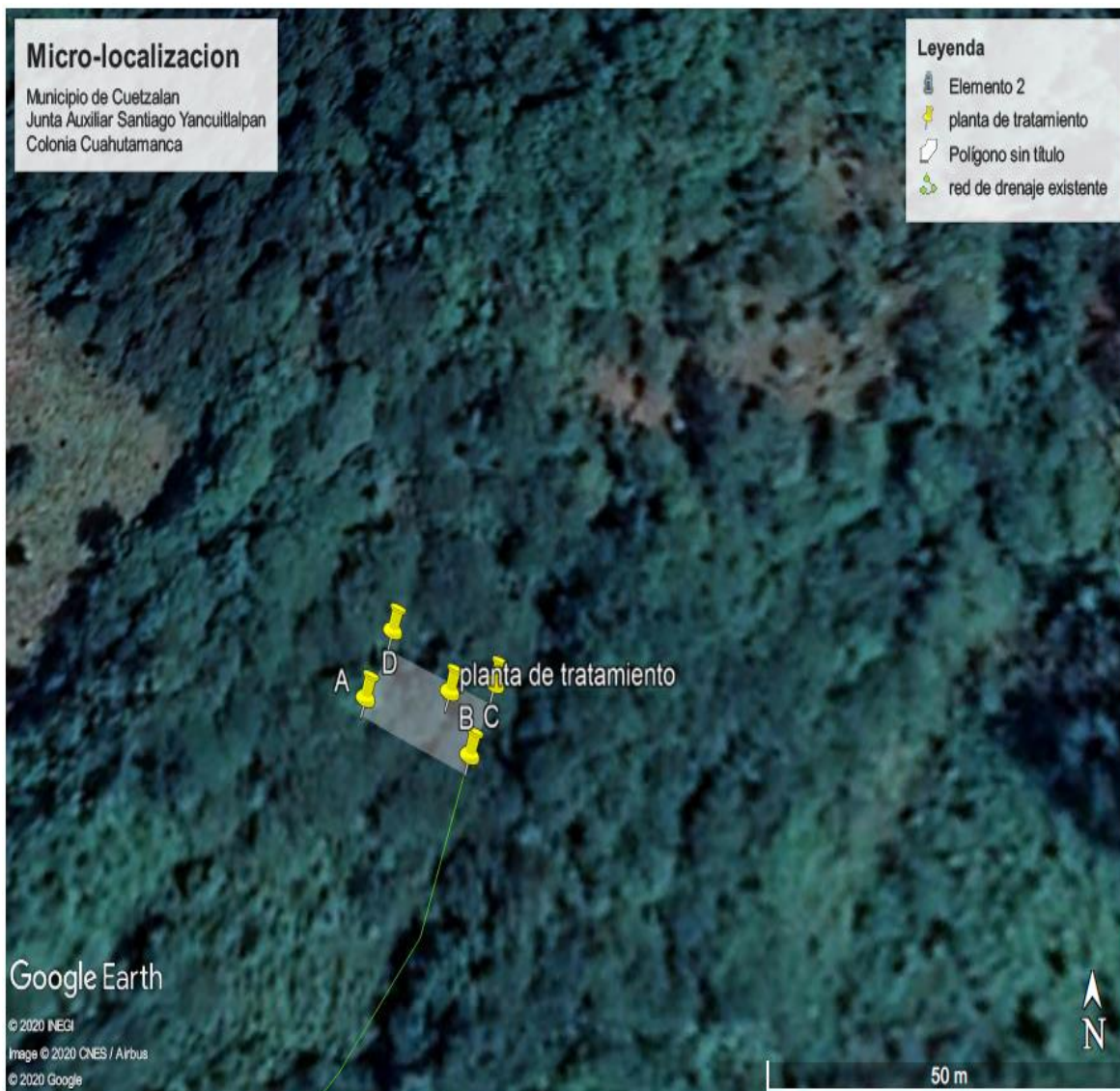
Otro aspecto a considerar, es la ubicación del predio elegido para la construcción de la planta de tratamiento (Figuras 2.1 y 2.2), esto con relación a la localización de los sitios de vertido con que cuenta el sistema de alcantarillado sanitario, así como el trazo de los colectores y emisores hasta 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.



**Figura 2.1.-** área de construcción para la planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca , en el municipio de Cuetzalan, estado de Puebla.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**



**Figura 2.2.-.** Ubicacion del predio donde se ubicará la planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca .

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

## **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 municipales y estatales, mismas que carecen de documentación relacionada con los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Así mismo, en la instancia federal (INEGI) se recopiló la información relacionada con los aspectos físicos, geográficos y sociales que permitan tener un panorama general de las condiciones socioeconómicas del Municipio de Cuetzalan para la ejecución de este 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

Sitio de vertido actual de las descargas de aguas residuales

- 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 Cuetzalan , 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 Cuetzalan, tiene contemplado para la construcción de la Planta De Tratamiento para Colonia Cuahutamanca.

### **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 no cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal que regule 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 4,464 viviendas, 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

Cuahutamanca , queda delimitada de la forma siguiente:

Norte: terreno de labor (estatus propiedad privada)  
Sur: Terrenos de labor (estatus propiedad privada)  
Este: Terrenos de labor (estatus propiedad privada)  
Oeste: Terrenos de labor (estatus propiedad privada)

La mancha urbana de la Colonia Cuahutamanca en la junta Auxiliar de Santiago Yancuitlalpan ocupa una extensión en la parte norte del Estado De Puebla y tiene las coordenadas geográficas extremas siguientes:

Sus coordenadas geográficas son los paralelos

- A) 20° 3'40.85"N y 97°28'41.89"O
- B) 20° 3'40.62"N y 97°28'41.24"O
- C) 20° 3'40.91"N y 97°28'41.10"O
- D) 20° 3'41.14"N y 97°28'41.75"O

La altura promedio sobre el nivel del mar es del orden de 1,042 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.
- 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 la red de alcantarillado sanitario y 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 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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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.
- **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 usó 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 Cuetzalan se obtuvieron de la Enciclopedia de los Municipios de México © 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal Gobierno del Estado de Puebla.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

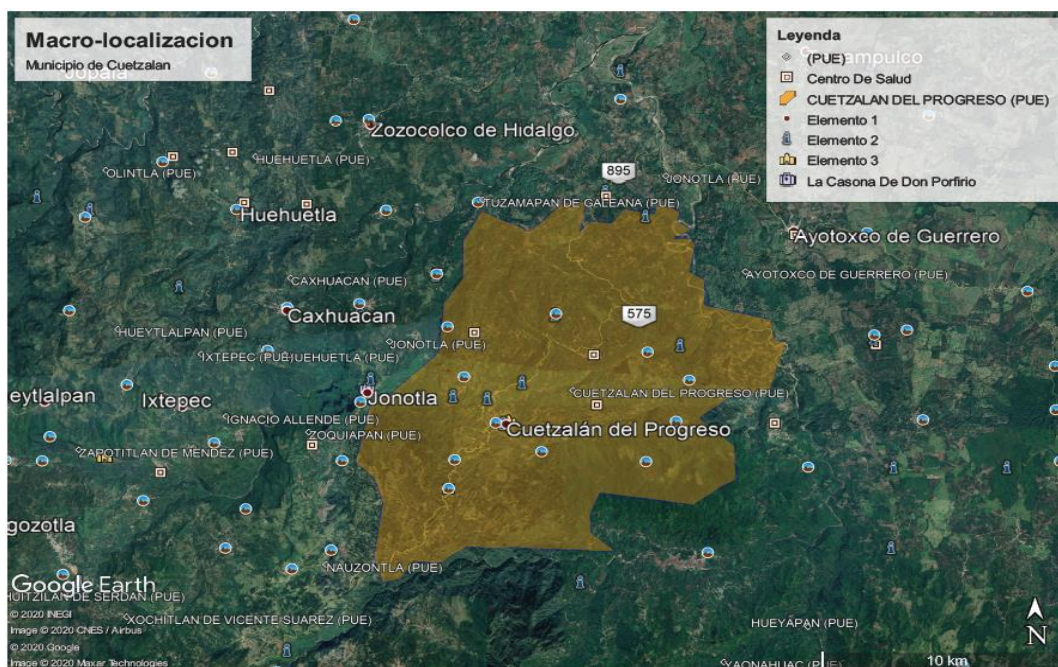
**II.1.3. Ubicación Física del Proyecto**

El presente proyecto que se pretende realizar y que beneficiará la comunidad de Cuetzalan perteneciente al Municipio de Cuetzalan. El municipio de Cuetzalan del Progreso se localiza en la parte noreste del estado. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 57'00" y 20° 05'18" de latitud norte y los meridianos 97° 24'36" y 97° 34'54" de longitud occidental.

Colindancias

Al Norte: con Jonotla y Tenampulco, Al Este: con Ayotoxco de Guerrero y Tlatlauquitepec, Al Sur: con Zacapoaxtla y Al Oeste: con Zoquiapan.

Tiene una superficie de 181.73 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 96 con respecto a los demás municipios del estado.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**COORDENADAS DEL PROYECTO  
MEMORIA DE PUNTOS FÍSICOS DEL LEVANTAMIENTO**

**PLANTAS DE TRATAMIENTO DE CUETZALAN DEL PROGRESO**

Tablas 1.2 y 1.3.- se indican los puntos de las intersecciones en el sistema de red (Datum es WGS 84, Zona 14).

V	COORDENADAS	
	Y	X
A	659130.9276	2218995.6835
B	659149.4869	2218988.2302
C	659253.2135	2218997.5115
D	659134.6536	2219004.9634
SUPERFICIE TOTAL = 200 m <sup>2</sup>		

COORDENADAS DE DESCARGA	
X	Y
659152.55 m E	2219000.36 m N

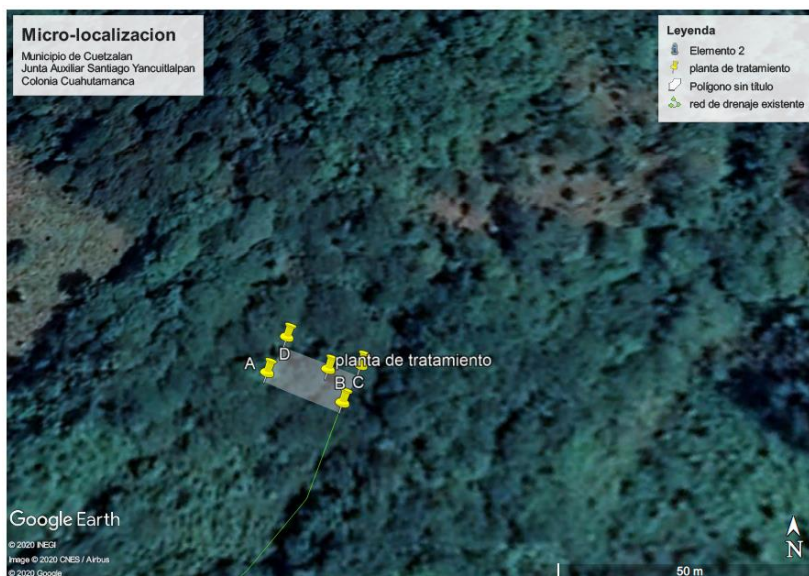


Figura de la ubicación del predio donde se construirá La planta de tratamiento

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**II.1.4. Inversión Requerida**

Para llevar a cabo el proyecto de la construcción del colector para el Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento que beneficiará a la Colonia Cuahutamanca , en el Municipio de Cuetzalan, se requerirá de una inversión de \$1,348,324.93, mismos que serán empleados en la preparación del sitio, construcción de la obra civil y equipamiento de la Planta de tratamiento, cantidad que será suministrada por el Ejecutivo Federal a través del H. Ayuntamiento de Cuetzalan .

**Tabla 2.2.- costos del proyecto**

RESUMEN			ACARREOS	\$64,944.09	
<b>CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO CUAHUTAMANCA</b>					
1.00	CAJA DE DEMASÍAS	LOTE	1.00	\$ 14,005.69	\$14,005.69
2.00	DESARENADOR Ó PRETRATAMIENTO	LOTE	1.00	\$ 64,944.09	\$64,944.09
3.00	REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (RAFA)	LOTE	1.00	\$ 158,185.13	\$158,185.13
4.00	LECHO DE SECADO DE LODOS	LOTE	1.00	\$ 94,677.50	\$94,677.50
5.00	FILTRO PERCOLADOR	LOTE	1.00	\$ 276,680.25	\$276,680.25
6.00	TANQUE CONTENEDOR DE CLORO	LOTE	1.00	\$ 35,691.61	\$35,691.61
7.00	ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA PLANTA DE TRATAMIENTO	LOTE	1.00	\$ 201,341.49	\$201,341.49
8.00	CASETA DE OPERACIÓN	LOTE	1.00	\$ 54,477.93	\$54,477.93
9.00	ACARREOS	LOTE	1.00	\$ 64,944.09	\$64,944.09
			Sub-Total:	\$	964,947.78
			Indirecto:	11.00%	\$ 106,144.26
			Sub-total:		\$ 1,071,092.04
			Utilidad:	8.52%	\$ 91,257.04
			SUB-TOTAL:		\$ 1,162,349.08
			I.V.A.:	16.00%	\$ 185,975.85
			TOTAL:		\$ 1,348,324.93

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

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

Clave ó No.	Conceptos de Trabajo	Unidad de Medida	Cantidad ó Volumen	Precios Costo Directo \$	Importe \$
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO PRIMARIO</b>					
<b>CAJA DE DEMASÍAS</b>					
1.00	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	3.74	\$ 11.37	\$42.52
1005 01	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	3.74	\$ 11.37	\$42.52
1060 00	EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO.	M3	2.26	\$ 109.25	\$246.91
1060 02	EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO, PROFUNDIDAD DE 0.0 A 2.0 M.	M3	2.26	\$ 109.25	\$246.91
1070 00	EXCAVACION EN ROCA FIJA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN SECO.	M3	1.85	\$ 164.53	\$304.38
1070 02	EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA DESPALNTE DE ESTRUCTURAS POR CUALQUIER MEDIO, DE 0.00 A 2.00 M.	M3	1.85	\$ 164.53	\$304.38
4030 00	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO, VIBRADO Y CURADO.	M3	0.11	\$ 1,875.06	\$206.26
4030 01	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL FC=100 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	0.11	\$ 1,875.06	\$206.26
4030 05	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL FC=300 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	0.81	\$ 2,575.06	\$2,085.80
4080 00	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN...	M2	11.81	\$ 242.71	\$2,866.41
4080 05	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN MUROS HASTA 3.00 M. DE ALTURA	M2	11.81	\$ 242.71	\$2,866.41
4090 01	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2	KG	67.90	\$ 23.02	\$1,563.06
DOPZAC-101	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA DE AGUJA METALICA CON PLACA DE 1/8" DE ESPESOR CON PROTECCION ANTICORROSIVA, GUIAS DE ANGULO DE FIERRO ESTRUCTURAL DE 1"x1/8", VOLANTE METALICO DE 30 CMS DE DIAM. Y TUBO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAM., DIMENSIONES DE 0.40 M DE ANCHO X 0.40 M DE ALTO.	PZA	1.00	\$ 6,690.35	\$6,690.35
<b>CAJA DE DEMASÍAS</b>					<b>14,005.69</b>
<b>DESARENADOR Ó PRETRATAMIENTO</b>					
1.00	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	7.60	\$ 11.37	\$86.41
1005 01	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	7.60	\$ 11.37	\$86.41
1060 00	EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO.	M3	6.90	\$ 109.25	\$753.83
1060 02	EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO, PROFUNDIDAD DE 0.0 A 2.0 M.	M3	6.90	\$ 109.25	\$753.83
1070 00	EXCAVACION EN ROCA FIJA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN SECO.	M3	5.64	\$ 164.53	\$927.95
1070 02	EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA DESPALNTE DE ESTRUCTURAS POR CUALQUIER MEDIO, DE 0.00 A 2.00 M.	M3	5.64	\$ 164.53	\$927.95
4030 00	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO, VIBRADO Y CURADO.	M3	0.27	\$ 1,875.06	\$506.27
4030 01	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL FC=100 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	0.27	\$ 1,875.06	\$506.27
4030 04	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL FC=250 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	1.89	\$ 2,327.50	\$4,398.98
4080 00	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN...	M2	29.06	\$ 242.71	\$7,053.15
4080 05	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN MUROS HASTA 3.00 M. DE ALTURA	M2	29.06	\$ 242.71	\$7,053.15
4090 00	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2	KG	206.97	\$ 23.02	\$4,764.45
4090 01	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2	KG	206.97	\$ 23.02	\$4,764.45
DOPZAC-102	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLA METALICA DE 60X70 CMS. CON MARCO DE ANGULO DE FIERRO ESTRUCTURAL DE 1"x1/8" Y CON PROTECCION ANTICORROSIVA.	PZA	1.00	\$ 3,354.50	\$3,354.50
DOPZAC-103	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA DE AGUJA METALICA CON PLACA DE 1/8" DE ESPESOR CON PROTECCION ANTICORROSIVA, GUIAS DE ANGULO DE FIERRO ESTRUCTURAL DE 1"x1/8", VOLANTE METALICO DE 30 CMS DE DIAM. Y TUBO GALVANIZADO DE 3/4" DE DIAM., DIMENSIONES DE 0.25 M DE ANCHO X 0.40 M DE ALTO.	PZA	2.00	\$ 3,789.25	\$7,578.50
DOPZAC-104	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VERTEDOR PROPORCIONAL SUTRO, HECHO A BASE DE PLACA DE ACERO AL CARBON CON PROTECCION ANTICORROSIVA, DE 1/4" DE ESPESOR, DIMENSIONES DE 0.25M DE ANCHO X 0.55 M DE ALTO Y CON UN HUECO EN EL CENTRO DE ACUERDO AL DIBUJO DE PLANO.	PZA	2.00	\$ 2,856.00	\$5,712.00
<b>DESARENADOR Ó PRETRATAMIENTO</b>					<b>35,136.04</b>
<b>REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (RAFA)</b>					
1005 01	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	22.68	\$ 11.37	\$257.87
1060 00	EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO.	M3			





### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

5065 01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA PARA POZO.	M3	30.91	\$	1,649.73	\$50,993.15
<b>FILTRO PERCOLADOR</b>						<b>276,680.25</b>
<b>6.00</b>	<b>TANQUE CONTENEDOR DE CLORO</b>					
1005 01	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	7.98	\$	11.37	\$90.73
<b>1060 00</b>	<b>EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO.</b>					
1060 02	EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO, PROFUNDIDAD DE 0.0 A 2.0 M.	M3	20.41	\$	109.25	\$2,229.79
<b>1070 00</b>	<b>EXCAVACION EN ROCA FIJA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN SECO.</b>					
1070 02	EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA DESPALNTE DE ESTRUCTURAS POR CUALQUIER MEDIO, DE 0.00 A 2.00 M.	M3	16.70	\$	164.53	\$2,747.65
<b>4020 00</b>	<b>MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO HASTA 6.00 M. DE ALTURA JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:5</b>					
4020 01	MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5 X 12 X 24 CM EN 12 CM DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 JUNTAS DE 1.5 CM ACABADO COMUN.	M2	5.28	\$	276.59	\$1,460.40
<b>4100 00</b>	<b>APLANADOS Y EMBOQUILLADOS CON TODOS LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA.</b>					
4100 02	APLANADO FINO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM INCLUYE REPELLADO	M2	10.56	\$	129.31	\$1,365.51
<b>4030 00</b>	<b>FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO, VIBRADO Y CURADO.</b>					
4030 01	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL F'c=100 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	0.28	\$	1,875.06	\$525.02
4030 04	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL F'c=250 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	2.08	\$	2,327.50	\$4,841.20
<b>4080 00</b>	<b>CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN...</b>					
4080 05	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN MUROS HASTA 3.00 M. DE ALTURA	M2	30.16	\$	242.71	\$7,320.13
<b>4090 00</b>	<b>SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2</b>					
4090 01	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2	KG	197.36	\$	23.02	\$4,543.23
DOPZAC-107	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DOSIFICADOR DE CLORO DE CARGA CONSTANTE TIPO RÚSTICO (DRIPPER 200), INCLUYE CONTENEDOR DE POLETILENO DE 200 LTS Y COMPARADOR CLORIMÉTRICO.	PZA	1.00	\$	10,567.95	\$10,567.95
<b>TANQUE CONTENEDOR DE CLORO</b>						<b>35,691.61</b>
<b>7.00</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA PLANTA DE TRATAMIENTO</b>					
1005 01	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	200.00	\$	11.37	\$2,274.00
3050 03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO P.V.C. HIDRAULICO ANGER RD 26 DE 51 MM (INCLUYE PRUEBA HIDRAULICA).	M	7.50	\$	37.70	\$282.75
<b>2041 00</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC HIDRAULICA C/C ANGER</b>					
2041 069	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE P.V.C. HIDRAULICA C/C ANGER DE 51 MM.	PZA	2.00	\$	128.02	\$256.04
2041 096	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DE 45° P.V.C. HIDRAULICA C/C ANGER DE 200 MM.	PZA	1.00	\$	980.79	\$980.79
2041 103	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DE 90° P.V.C. HIDRAULICA C/C ANGER DE 200 MM.	PZA	6.00	\$	1,550.47	\$9,302.82
<b>8005 00</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERIA HIDRÁULICA DE PVC, NORMA NMX-E-145/1, L.A.B. FÁBRICA.</b>					
8005 07	TUBERIA HID. ANG RD/26 DE 8" DE DIÁMETRO.	M	38.80	\$	394.23	\$15,296.12
<b>4000 00</b>	<b>MAMPOSTERÍA DE PIEDRA, CON PARAMENTOS ROSTREADOS, JUNTEADOS CON...</b>					
4000 02	MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3.	M3	25.60	\$	1,875.81	\$48,020.74
1010 02	EXCAVACION A MANO EN ZANJA, MATERIAL COMUN SECO, CUALQUIER ZONA, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M.	M3	67.02	\$	97.80	\$6,554.68
1070 02	EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA DESPALNTE DE ESTRUCTURAS POR CUALQUIER MEDIO, DE 0.00 A 2.00 M.	M3	54.84	\$	164.53	\$9,022.09
1130 01	PLANTILLA APISONADA AL 85% PROCTOR EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	12.14	\$	87.57	\$1,063.03
1131 03	RELLENO EN ZANJAS COMPACTADO AL 85% PROCTOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	75.64	\$	70.68	\$5,346.46
<b>4120 00</b>	<b>POSTES Y ALAMBRADOS, CON TODOS LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA...</b>					
4120 01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO PARA CERCA DE 2 1/2" DE DIAMETRO DE 2.00 M. DE ALTURA, INCLUYE: ACCESORIOS, ASÍ COMO EXCAVACIÓN, RELLENO, CONCRETO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	PZA	25.00	\$	426.54	\$10,663.50
4120 05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO PARA CERCA DE 3" DE DIAMETRO DE 2.50 M. DE ALTURA, INCLUYE: ACCESORIOS, ASÍ COMO EXCAVACIÓN, RELLENO, CONCRETO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	PZA	120.00	\$	515.89	\$61,906.80
4120 07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA CICLONICA GAL. ABERTURA DE 55 X 55 CALIBRE 10.5 A 2.00 M DE ALTURA INCLUYE, ALAMBRE DE PUAS 3.00 M X M, MATERIAL DE FIJACION, Y MANO DE OBRA.	M2	120.00	\$	108.71	\$13,045.20

Página 4



### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

REG025	REGISTRO DE 0.60 X 0.80 X 1.00 M (INT) DE TABIQUE ROJO RECOCIDO EN 12 CM JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ACABADO PULIDO PLANTILLA DE CONCRETO DE 5 CM. DE ESPESOR CON CONCRETO DE FC=150 KG/CM2, TAPA DE CONCRETO DE 8 CM. DE ESPESOR.	PZA	7.00	\$	2,475.21	\$17,326.47
<b>ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA PLANTA DE TRATAMIENTO</b>						<b>201,341.49</b>
<b>8.00</b>	<b>CASETA DE OPERACION</b>					
1005 01	LIMPIA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	M2	19.11	\$	11.37	\$217.28
<b>1060 00</b>	<b>EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO.</b>					
1060 02	EXCAVACION A MANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMUN SECO, PROFUNDIDAD DE 0.0 A 2.0 M.	M3	4.57	\$	109.25	\$499.27
<b>1070 00</b>	<b>EXCAVACION EN ROCA FIJA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS EN SECO.</b>					
1070 02	EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA DESPALNTE DE ESTRUCTURAS POR CUALQUIER MEDIO, DE 0.00 A 2.00 M.	M3	3.74	\$	164.53	\$615.34
<b>4000 00</b>	<b>MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON PARAMENTOS ROSTREADOS JUNTEADOS CON MORTERO CEMENTO-ARENA</b>					
4000 02	MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRASA CON PARAMENTOS ROSTREADOS, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3	M3	3.96	\$	1,312.15	\$5,196.11
<b>4020 00</b>	<b>MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO HASTA 6.00 M. DE ALTURA JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:5</b>					
4020 01	MURO DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 5 X 12 X 24 CM EN 12 CM DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4 JUNTAS DE 1.5 CM ACABADO COMUN.	M2	23.42	\$	276.59	\$6,477.74
<b>4030 00</b>	<b>FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO, VIBRADO Y CURADO.</b>					
4030 01	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL FC=100 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	0.65	\$	1,875.06	\$1,218.79
4030 02	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL FC=150 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	0.90	\$	2,051.54	\$1,846.39
4030 04	FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL FC=250 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4"	M3	2.63	\$	2,327.50	\$6,121.33
<b>4080 00</b>	<b>CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN...</b>					
4080 02	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN DALAS, CASTILLOS Y CERRAMIENTOS.	M2	14.04	\$	186.58	\$2,619.58
4080 04	CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN LOSA DE OBRA FALSA CON ALTURA HASTA DE 3.60 M.	M2	13.82	\$	229.42	\$3,170.58
4090 01	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2	KG	213.22	\$	23.02	\$4,908.32
4090 02	SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO RESISTENCIA NORMAL FY=2500 KG/CM2 No. 2 DIAMETRO 1/4"	KG	72.89	\$	26.81	\$1,954.18
<b>4100 00</b>	<b>APLANADOS Y EMBOQUILLADOS CON TODOS LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA.</b>					
4100 02	APLANADO FINO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM INCLUYE REPELLADO	M2	72.09	\$	129.31	\$9,321.96
4130 02	ACABADO ESCOBILLADO EN AZOTEA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3	M2	14.19	\$	20.17	\$286.21
<b>7001 00</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTAS...</b>					
7001 01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTAS DE HERRERIA CON PERFIL TUBULAR TIPO L CALIBRE 18 Y LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18	M2	4.18	\$	1,219.68	\$5,098.26
<b>7002 00</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANAS...</b>					
7003 04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIDRIO BRONCE DE 6 MM	M2	2.56	\$	415.06	\$1,062.55
<b>7004 00</b>	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA...</b>					
7004 01	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA VINIMEX LAVABLE, EN INTERIORES O EXTERIORES, SOBRE MUROS, PLAFONES, TRABES, ZOCLOS Y COLUMNAS INCLUYE: PREPARACION DE LA SUPERFICIE, REBABEO Y PLASTE NECESARIO, CON UNA MANO DE SELLADOR Y DOS MANOS DE PINTURA.	M2	72.09	\$	49.93	\$3,599.45
7004 03	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA ESMALTE COMEX 100 SOBRE HERRERIA SIN VIDRIO, INCLUYE UNA MANO DE ANTICOROSIVO CON DESARROLLO DE 0.30 M2 EN AMBAS CARAS POR M2 (2 MANOS).	M2	4.18	\$	63.30	\$264.59
<b>CASETA DE OPERACION</b>						<b>54,477.93</b>
<b>9.00</b>	<b>ACARREOS</b>					
5065 02	ACARREO DE GRAVA PARA FILTRO DE POZO EN KMS. SUBSECUENTES AL PRIMERO	M3/KM	408.87	\$	5.92	\$2,420.51
<b>9010 00</b>	<b>ACARREO 1er. KM. DE MATERIALES PETREOS, ARENA, GRAVA, MAT. PRODUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO...</b>					
9010 01	PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO.	M3	123.24	\$	10.53	\$1,297.72
<b>9040 00</b>	<b>ACARREO KM. SUBSECUENTES AL 1o., DE MATERIALES PETREOS; ARENA, GRAVA, MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, EN CAMINO...</b>					
9040 01	PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO.	M3/KM	1,109.16	\$	5.58	\$6,189.11
9070 01	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, CASCAJO, PRODUCTO DE LA EXCAVACION, ETC. EN CARRETILLA DE 3.5 FT3 A 20.00 M. INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL.	M3	132.24	\$	35.05	\$4,635.01

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

9070 02	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, CASCAJO, PRODUCTO DE LA EXCAVACION, ETC. EN CARRETILLA DE 3.5 FT3 POR CADA ESTACION SUBSECUENTE DE 20.00 M. INCLUYE: DESCARGA DEL MATERIAL.	M3-EST	1,430.84	\$	21.03	\$30,090.57
9030 02	PLANO TERRACERIAS, LOMERIO SUAVE REVESTIDO, LOMERIO PRONUNCIADO PAVIMENTADO.	TON	42.44	\$	186.23	\$7,903.63
9060 02	PLANO TERRACERIAS, LOMERIO SUAVE REVESTIDO, LOMERIO PRONUNCIADO PAVIMENTADO.	TON/KM	459.20	\$	4.08	\$1,873.54
LIM004	LIMPIEZA DE TERRENO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	M2	200.00	\$	10.47	\$2,094.00
MURETECON MEMORA	CONSTRUCCION DE MURETE DE TABIQUE ROJO RECOCIDO, REPELLADO Y PINTADO PARA COLOCACION DE PLACA CONMEMORATIVA DE 2.00 M. DE ALTURA, 1.00 M. DE ANCHO Y 0.15 M. DE GROSOR, INCLUYE REFUERZO CON CASTILLOS LATERALES, CADA UNO CON 4 VARILLA DE 3/8", ESTRIBOS DE ALAMBRO A CADA 20 CMS, CONCRETO F'C= 200 KG/CM2, INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION Y DESPLANTE, ASI COMO PLACA DE MARMOL ROTULADA CON INFORMACION DE LA OBRA, DIMENSIONES 0.60X0.40 M. COLOCADA Y CON SUS RESPECTIVOS CHAPETONES.	PZA	1.00	\$	8,440.00	\$8,440.00
					<b>ACARREOS</b>	<b>\$64,944.09</b>
<b>RESUMEN</b>						
<b>CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO CUAHUTAMANCA.</b>						
1.00	CAJA DE DEMASIAS	LOTE	1.00	\$	14,005.69	\$14,005.69
2.00	DESARENADOR Ó PRETRATAMIENTO	LOTE	1.00	\$	64,944.09	\$64,944.09
3.00	REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (RAFA)	LOTE	1.00	\$	158,185.13	\$158,185.13
4.00	LECHO DE SECADO DE LODOS	LOTE	1.00	\$	94,677.50	\$94,677.50
5.00	FILTRO PERCOLADOR	LOTE	1.00	\$	276,680.25	\$276,680.25
6.00	TANQUE CONTENEDOR DE CLORO	LOTE	1.00	\$	35,691.61	\$35,691.61
7.00	ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO PARA PLANTA DE TRATAMIENTO	LOTE	1.00	\$	201,341.49	\$201,341.49
8.00	CASETA DE OPERACIÓN	LOTE	1.00	\$	54,477.93	\$54,477.93
9.00	ACARREOS	LOTE	1.00	\$	64,944.09	\$64,944.09
				Sub-Total:		\$ 964,947.78
				Indirecto:	11.00%	\$ 106,144.26
				Sub-total:		\$ 1,071,092.04
				Utilidad:	8.52%	\$ 91,257.04
				SUB-TOTAL:		\$ 1,162,349.08
				I.V.A.:	16.00%	\$ 185,975.85
				TOTAL:		\$ 1,348,324.93

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

1.- Precisar el período de recuperación del capital

La obra en proyecto es Infraestructura Urbana para el Control de venidas y se considera de utilidad e interés público por lo que no contempla recuperación de capital.

2.- Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Tomando en cuenta las dimensiones del proyecto y de acuerdo con la evaluación de los posibles impactos y las medidas relacionadas para su prevención y mitigación, se considera que los costos necesarios para su aplicación deberán estimarse en un 0.5% con respecto a la inversión total destinada para insumos y actividades de construcción.

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

Durante la elaboración de la presente información, se determinó la superficie de la red y 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 de tratamiento**

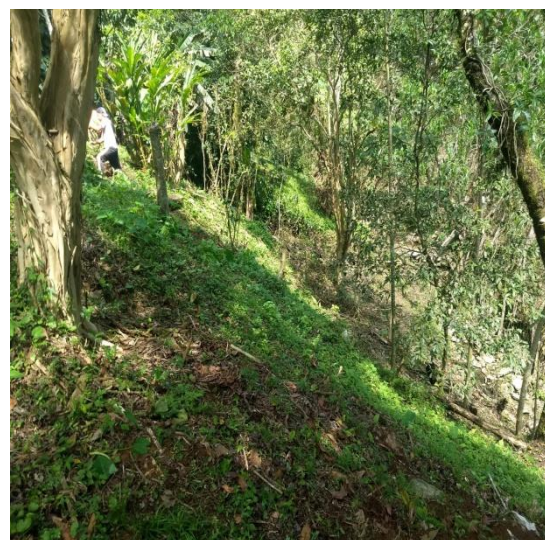
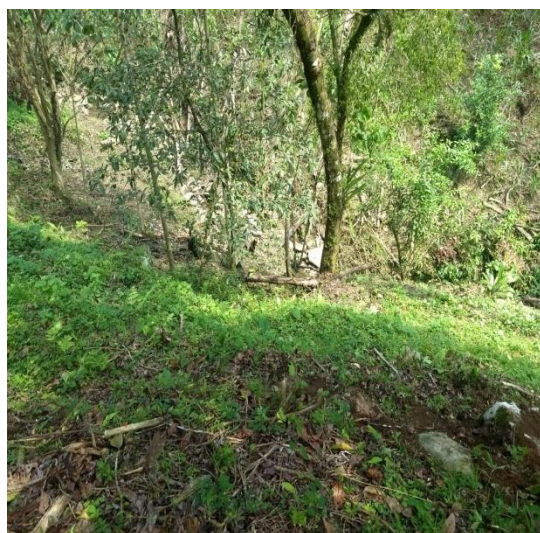
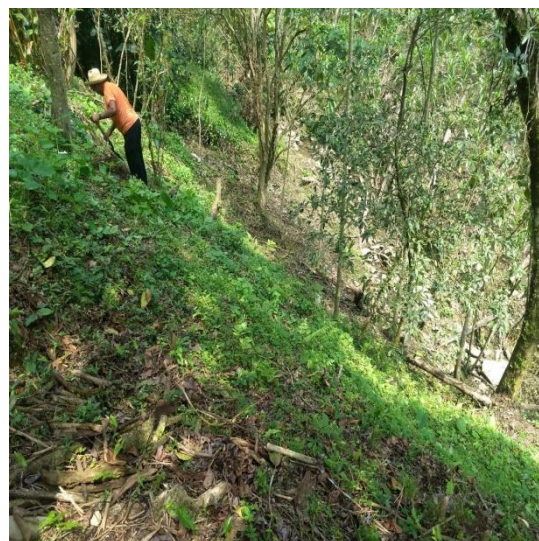
**Área del predio = (longitud del predio) x (ancho de predio)**

**Área del predio = (10.00m) x (20.00 m)**

**Área del predio = 200.00 m<sup>2</sup> = 0.02 Ha**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---



**Figura 2.4.-** Fotos correspondientes al predio donde se construirá la planta de tratamiento

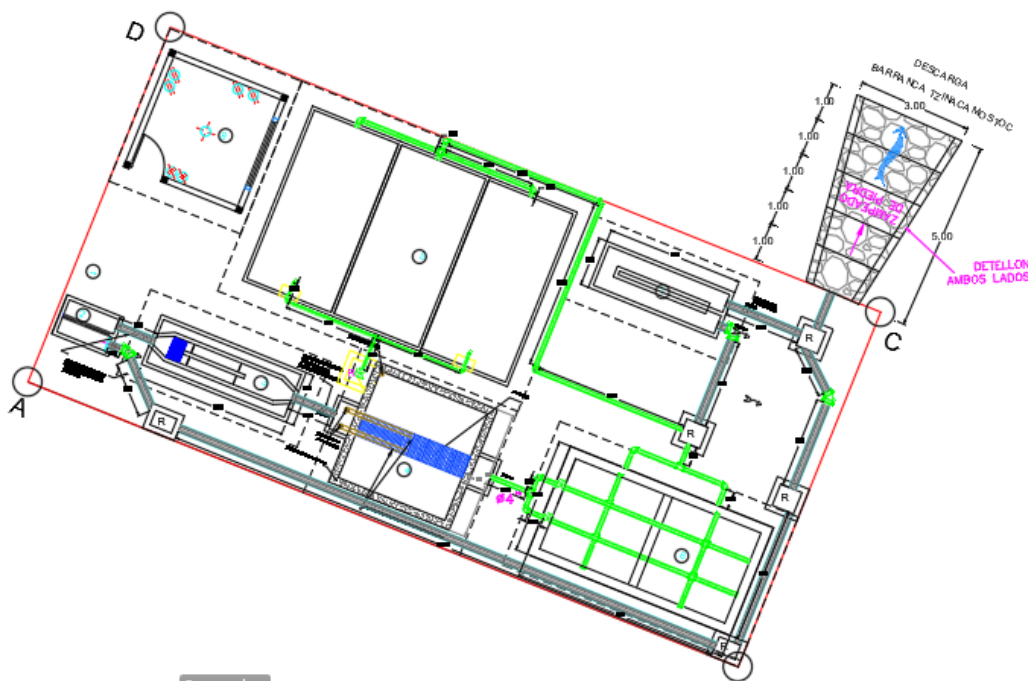
**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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

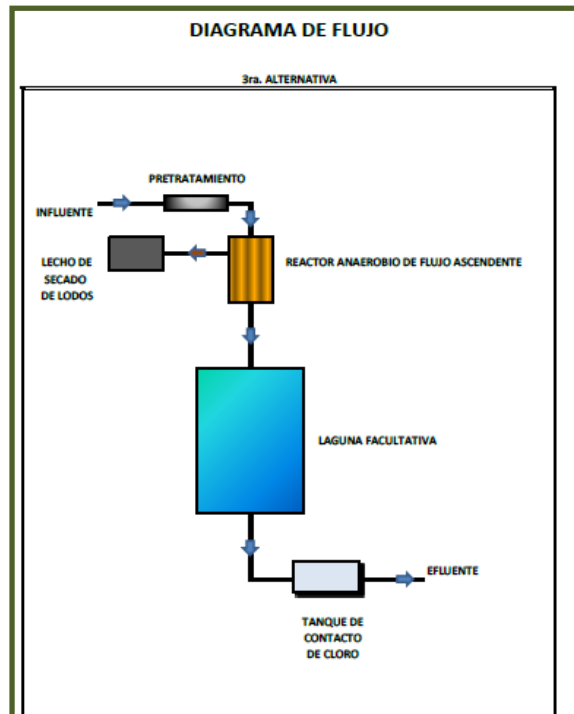
A continuación se presenta las dimensiones de la planta de tratamiento. Para la elaboración del proyecto se tomó en cuenta la infraestructura de agua potable y alcantarillado existente, así como la ubicación del predio disponible para la construcción de la planta de tratamiento, así entonces lo recopilado, 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.

- 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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**



**Figura 2.6.**-Vista del diagrama de flujo de la planta de tratamiento que beneficiará a la localidad de la Cuetzalan

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 200.00 m<sup>2</sup>, ubicadas en un terreno de parcela donde solo es terreno de siembra y está junto sobre la barranca, 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, portipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, bosque, etc.).**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

Tomando en cuenta el uso de suelo en la zona que es una zona de bosque de tipo pino-encino y agrícola, así como calles y vialidades de terracerías que comunican a las diferentes localidades y las obras proyectadas, así como la actividad agrícola .

**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 para las aguas residuales de la colonia Cuahutamanca se ubica en una zona llena de vegetación ruderal, arboles de mispero, bambúes, arboles de pino encino cafetales y futrales como manzanos, sin embargo la vegetación es de tipo montañoso cuenta con una predio muy accidentado conformado por piedra pertenece a la cuenca del rio Tecolutla predio se cuenta sobre una superficie de aproximadamente 200.00 m<sup>2</sup> y una altura sobre el nivel medio del mar de 1,040.00 m.

El relieve del municipio es bastante accidentado; presenta numerosas y largas sierras, aunque no siempre bien definidas, que le confieren una topografía muy irregular, destacando las siguientes: La sierra de más de 15 kilómetros de largo que se inicia en el cerro Tomaquilo y termina en el cerro Infiernillo, recorriendo el oriente de Sur a Norte; destacan en ella otros cerros como el Cuacuilco, Tomaquilo, Aguatepec, Nexpan, Zacatamingo, Xochiltepec y Tepetzintan.

La larga Sierra que se levanta al poniente, de unos 15 kilómetros y que tiene muchas ramificaciones sobre una de las cuales se asienta Cuetzalan , presenta numerosos cerros: La Loma, Coyoco, Peña Blanca, Chicharozco, San Pedro, Tonancingo, Caxtetecuaco, Aguatépetl, Ocatepec, Ixmiocan, Chismoso, Teopantepeich, Taxinoltépet y Xihuancuaco.

Una sierra más bien corta formada por lomas, se levanta al oriente del poblado de Cuetzalan . La ciudad se encuentra rodeada de tres cerros: el "Tres cabezas", el "Gran poder de Dios", y el "Apaxtepec".

La topografía del terreno para la planta la superficial actual es sensiblemente irregular, cubierta totalmente por vegetación corta, algunos árboles aislados, líneas de corriente eléctrica, construcciones ligeras muy aisladas dentro de la comunidad, con algunas calles de terracerías o caminos vecinales planos pero aún sin pavimentar, mismas que darán el acceso a la futura planta de tratamiento de la colonia Cuihutamanca.

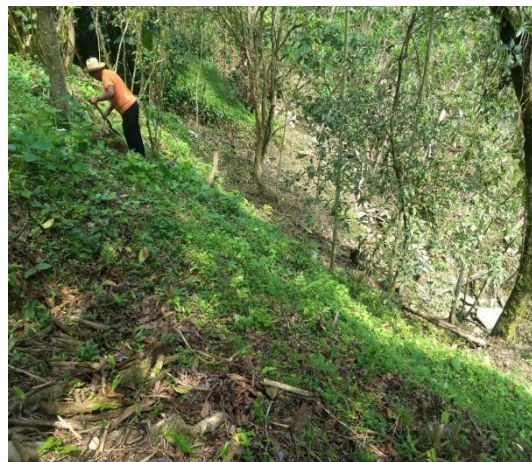
Las diferentes actividades que se llevan a cabo en el sitio bajo estudio y sus colindancias

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

son las siguientes:

**1).- AGRICOLA**

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.



**2).-CAMINO.**

Sobre el eje del camino el uso de suelo es una brecha a nivel revestimiento. Localizándose en las laterales del camino vegetación de borde en gran parte del trayecto, que consiste vegetación en estado sucesional y árboles cultivados para delimitar los terrenos agrícolas y agropecuarios. Básicamente todo el proyecto se ejecutara sobre la brecha actual y las acciones de desmonte se realizarán donde el camino sea estrecho y lo requiera, afectando a vegetación secundaria, arbustiva y arbórea en menor grado de afectación, ya que la mayor parte del trazo esta sobre terrenos de cultivo.





**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**3) ASENTAMIENTOS HUMANOS.**

El proyecto inicia a unos cuantos metros de la Colonia Cuahutamanca para dirigirse hacia la salida de la población, considerando dentro del área de estudio, el uso de suelo para los asentamientos humanos.



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

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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 rural enclavada en la parte norte del estado de Puebla, El municipio de Cuetzalan del Progreso se localiza en la parte noreste del estado. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 57'00" y 20° 05'18" de latitud norte y los meridianos 97° 24'36" y 97° 34'54" de longitud occidental.

Colindancias

Al Norte: con Jonotla y Tenampulco, Al Este: con Ayotoxco de Guerrero y Tlatlauquitepec  
Al Sur: con Zacapoaxtla y Al Oeste: con Zoquiapan.

Debido a que su territorio presenta un relieve montañoso, la variedad de elevaciones que tiene delimitan su altitud la cual es de aproximadamente. 1,040 metros sobre el nivel del mar.

Dado que el proyecto se desarrollará en un centro de población totalmente consolidado, sin embargo todas las actividades colindantes son de tipo suburbano donde predominan los usos agrícolas y forestales, así como 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 la localidad de Santiago Yancuitlalpan y serán transportadas directamente de los vehículos en uso, sin embargo en caso de ser necesario transportar combustible a la obra se harán en tambos de 200 litros.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

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**, 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.

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, auto ventilantes e hidráulicamente hermético.

Para el caso de esta comunidad el proyecto debe de considerar el total de los servicios y

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

el total de la población que se establecerá en cada desarrollo en estudio, aunque el mismo se lleve por etapas.

### **LIMPIEZA Y TRAZO EN EL ÁREA DE TRABAJO**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por limpieza y trazo a 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; asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

### **EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cúbico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

### **EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por excavación para estructuras las que se realicen para cimentación, para alojarlas o que formen parte de ellas, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla o taludes de la misma, la remoción del material producto de las excavaciones a la zona de libre colocación disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la construcción satisfactoria de las estructuras correspondientes. Incluyen igualmente las operaciones que

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

deberá efectuar el Contratista para aflojar el material previamente a su excavación.

**EXCAVACIÓN CON EQUIPO PARA ZANJAS EN MATERIAL COMÚN, EN SECO Y EN AGUA**

Son aplicables las especificaciones señaladas en 1010.02, 04, etc. para efectos de pago de estos conceptos, se harán de acuerdo a la zona en que se desarrolle la excavación con base en lo siguiente:

ZONA A.-Zonas despobladas o pobladas sin instalaciones (tomas domiciliarias, ductos eléctricos, telefónicos o hidráulicos).

ZONA B.-Zonas pobladas con instalaciones (Tomas domiciliarias ductos eléctricos, telefónicos o hidráulicos) que dificulten la ejecución de la obra y cuyos desperfectos serán por cuenta del Contratista.

**PLANTILLAS APISONADAS**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se instalaran tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm. de espesor mínimo, hecha con material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

**RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS.**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN: Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple deposito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE P.V.C., CON COPLÉ INTEGRAL**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- En la generalidad son válidas las especificaciones para la

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

tubería de asbesto-cemento; con las modalidades que son función de las características de estas tuberías.

P.V.C. son las iniciales en inglés de Poli-Vinil-Chlorine, adaptadas internacionalmente para denominar los productos fabricados precisamente con Cloruro de Polivinilo.

La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- La instalación de tubería de polietileno de alta densidad, es un sistema en el las uniones se llevan a cabo por medio de termofusión; esto es calentado simultáneamente las dos partes por unir hasta alcanzar el grado de fusión necesaria, para que después con una presión controlada sobre ambos elementos, se logre una unión monolítica 100 por ciento hermética y más resistente que la propia tubería.

**INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO SOLDADA**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por este concepto el conjunto de todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el Contratista, para la debida colocación de la tubería en zanjas, sobre silletas o en el sitio que designe la Comisión, previa unión mediante junta soldada. Cada tubo se alineará con el ya instalado, por medio de un alineador exterior o interior, según el diámetro de la tubería de que se trate.

**INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las válvulas y piezas especiales que formen parte de redes de distribución de agua residual.

**BROCALES Y TAPAS PARA POZOS DE VISITA.**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por colocación de brocales, tapas y coladeras a las actividades que ejecute el Contratista en los pozos de visita y coladeras pluviales de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

**CONEXIONES DOMICILIARIAS (SLANT Y CODO).**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. El trabajo consiste en perforar tuberías de concreto simple o

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

reforzado de la red de alcantarillado, para la inserción de la acometida de SLANT, debiendo ejecutarse sin que el tubo se agriete, así como cuidar el manejo de los accesorios de la toma domiciliaria.

**MAMPOSTERÍA Y ZAMPEADO PARA ESTRUCTURAS.**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por "mampostería de piedra" la obra formada por fragmentos de roca, unidas por mortero de cemento; cuando la mampostería se construya sin el uso de mortero para el junteado de las piedras únicamente por acomodo de las mismas, se denominará "Mampostería seca o ZAMPEADO". Cuando el ZAMPEADO ya construido en seco según la especificación anterior se recubra y se llenen sus juntas con una capa de mortero de cemento, se conocerá como "ZAMPEADO con mortero de cemento".

**MUROS DE TABIQUE RECOCIDO O BLOCK DE CEMENTO.**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Muro de mampostería de tabique es la obra de albañilería formada por tabiques unidos entre sí por medio de mortero cemento-arena en proporción 1:5, para formar lienzos, mochetas, repisones, escalones forjados, etc. Los tabiques podrán ser colorado común, prensado, o cualquier otro tipo ordenado por el proyecto y/o por el Ingeniero.

**FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO.**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, pudiendo o no tener aditivos para su mejoramiento.

Se entenderá por cemento Portland el material proveniente de la pulverización del producto obtenido (Clinker) por fusión incipiente de materiales arcillosos y calizas que contengan los óxidos de calcio, silicio, aluminio y fierro, en cantidades convenientemente calculadas y sin más adición posterior que yeso sin calcinar y agua, así como otros materiales que no excedan del 1 % del peso total y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del cemento. Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos, quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento. Los diferentes tipos de cemento Portland se usaran como sigue:

Tipo I.- Será de uso general cuando no se requiera que el cemento tenga las

---

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

propiedades especiales señaladas para los tipos II, III, IV y V.

Tipo II.- Se usará en construcciones de concreto expuestas a la acción moderada de sulfato o cuando se requiera un calor de hidratación moderado.

Tipo III.- Se usará cuando se requiera una alta resistencia rápida.

Tipo IV.- Se usará cuando se requiera un calor de hidratación bajo.

Tipo V .-Se usara cuando se requiera una alta resistencia a la acción de sulfatos.

### **PLANTILLAS COMPACTADAS**

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.- Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se desplantarán las cimentaciones no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en posición estable; cuando las excavaciones hayan sido hechas en roca que por su naturaleza no hayan podido afinarse en grado tal que las estructuras de la cimentación tenga el asiento correcto y/o cuando el proyecto y/o el Ingeniero así lo ordenen, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm. de espesor mínimo, hecha con padecería de tabique, tezontle, piedra triturada o cualquier otro material adecuado para dejar una superficie nivelada para un correcto desplante de las estructuras de la cimentación.

### **SISTEMA DE TRATAMIENTO PRIMARIO**

Se construirá un reactor anaeróbico de flujo ascendente con capacidad para tratar aguas residuales de 700 habitantes.

Este reactor consiste en caja de demasías, desarenador, reactor, lechos de secados, interconexiones, cercado, estructura de descarga y pozos de absorción.

Se construirán 3.00 pozos de absorción con un diámetro de 5.00 ml y una altura de 5.00 ml, serán a base de muros de ladrillo rojo recocido, reforzándolos con cadenas y castillos de concreto armado.

El uso de suelo por donde se excavará para el drenaje, son calles ya aperturadas.

En donde se construirá la planta de tratamiento primario el suelo no es cultivable.

La superficie a ocupar para la planta es de 675.00 m<sup>2</sup>. Aproximadamente.

El cuerpo receptor de las aguas ya tratadas será un pozo de absorción primario y una estructura de descarga.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

No será afectada ningún tipo de vegetación debido a que el proyecto se llevará a cabo sobre calles que ya están abiertas y por lo tanto no cuentan con plantas que puedan ser dañadas.

En el caso de esta población el drenaje pluvial es superficial esto es por calles y arroyos existentes que desembocan a 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**

<b>Desarenador</b>				
	Largo cuerpo=	4.86	m	
	Ancho del canal =	0.25	m	
	Ancho cuerpo=	0.80	m	
	Largo transición =	0.41	m	
	Alto =	1.90	m	
	Sobre-excavación =	0.50	m	
	Espesor de muros =	0.10	m	
	Diámetro del	0.20	m	

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

	tubo, llegada =			
S acero de refuerzo	No. 3 =	0.15	m	
	No. 4 =		m	
	No. 5 =		m	
		Limpieza y trazo en el área de trabajo =	<b>3.888</b>	m <sup>2</sup>
		Excavación Total =	<b>13.24</b>	m <sup>3</sup>
		Material común =	<b>1.32</b>	m <sup>3</sup>
		Roca Fija =	<b>11.92</b>	m <sup>3</sup>
		Relleno compactado =	<b>9.376</b>	m <sup>3</sup>
<b>Concreto F'c = 250</b>				
		Muros laterales =	1.48	m <sup>3</sup>
		Muro intermedio =	0.77	m <sup>3</sup>
		En losa superior =	0.04	m <sup>3</sup>
		Losas de fondo =	2.90	m <sup>3</sup>
			<b>5.18</b>	m <sup>3</sup>
		Concreto f'c=100 kg/cm <sup>2</sup> =	<b>0.31</b>	m <sup>3</sup>
<b>Cimbra de madera</b>				
		En muros laterales =	36.94	m <sup>2</sup>
		En muro interior =	1.74	m <sup>2</sup>
		En losa superior =	0.66	m <sup>2</sup>
			<b>39.34</b>	m <sup>2</sup>
		Acero de refuerzo		

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

		En muros laterales =	68.84	Kg
		En muro interior =	82.34	Kg
		En losa de fondo =	30.48	Kg
		En losa superior =	3.52	Kg
			<b>185.16</b>	Kg
		Rejillas de solera de 1" x 1/8" de =	<b>2.0</b>	Pzs
		Compuerta de aguja de 0.2 x 0.2 m =	<b>2.0</b>	Pzs
		Vertedor sutro de placa de 1/4" de 0.15 x 0.60 =	<b>2.0</b>	Pzs

<b>Caja de demasías</b>			
		Largo =	1.60 m
		Ancho =	1.10 m
		Altura =	1.20 m
		Sobre excavación =	0.30 m
		Espesor de muro =	0.10 m
		Ancho de canal =	0.40 m
		Alto vertedor =	0.10 m
		Ancho vertedor =	1.40 m
		Alto del cartel =	1.10 m
		Ancho del cartel =	0.10 m
	Acero	Separación =	0.15 m
		Diámetro =	No.3
		Limpieza y trazo en el área de trabajo =	<b>3.74 m<sup>2</sup></b>

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

	Concreto f'c=100 kg/cm <sup>2</sup> =	<b>0.14</b>	m <sup>3</sup>
	Excavación Total =	<b>4.49</b>	m <sup>3</sup>
	Material común =	<b>0.45</b>	m <sup>3</sup>
	Roca Fija =	<b>4.04</b>	m <sup>3</sup>
	Relleno compactado =	<b>2.38</b>	m <sup>3</sup>
Concreto f'c=250 kg/cm <sup>2</sup>			
	en muros laterales =	0.49	
	en vertedor =	0.01	
	en carteles =	0.02	
	en losa de fondo =	0.18	
		<b>0.70</b>	m <sup>3</sup>
Cimbra de madera			
	en muros laterales =	9.84	m <sup>2</sup>
	en vertedor =	0.28	m <sup>2</sup>
	en carteles =	0.44	m <sup>2</sup>
		<b>10.56</b>	m <sup>2</sup>
Acero de refuerzo			
	en muros laterales =	23.98	kg
		26.24	kg
	en vertedor =	1.73	kg
	en carteles =	2.59	kg
	en losa de fondo =	6.93	kg
		7.20	kg
		<b>68.67</b>	kg
Compuerta de aguja		<b>1.00</b>	pza

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

<b>RAFA</b>		
Diámetro del reactor =	<b>2.70</b>	m
Alto =	<b>5.00</b>	m
Sobre-excavación =	0.60	m
Espesor de muros =	<b>0.20</b>	m
No. 3 =	<b>0.15</b>	m
No. 4 =	<b>0.15</b>	m
No. 5 =	<b>0.15</b>	m
Limpieza y trazo en el área de trabajo =	<b>14.52</b>	m <sup>2</sup>
Excavación Total =	<b>72.61</b>	m <sup>3</sup>
Material común =	<b>7.26</b>	m <sup>3</sup>
Roca Fija =	<b>65.35</b>	m <sup>3</sup>
Cimbra de madera		
cara exterior =	48.69	m <sup>2</sup>
cara interior =	42.41	m <sup>2</sup>
en vertedor =	5.94	m <sup>2</sup>
en losa de cubierta =	5.73	m <sup>2</sup>
	<b>97.04</b>	m <sup>2</sup>
Concreto f'c=250 kg/cm <sup>2</sup>		
en muros =	9.11	m <sup>3</sup>
en losa de fondo =	1.15	m <sup>3</sup>
en losa de cubierta =	0.75	m <sup>3</sup>
	<b>11.01</b>	m <sup>3</sup>
Concreto f'c=100 kg/cm <sup>2</sup>	<b>0.60</b>	m <sup>3</sup>
Tubo de Fo. Ga de 3" de diámetro		
	4.00	m
Relleno compactado		
	<b>34.87</b>	m <sup>3</sup>
Acero de refuerzo		
En muros =	276.23	kg
	<b>279.577</b>	kg

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

En losa superior =	98.496	kg
En losa de piso =	98.496	kg
	<b>752.80</b>	kg
Tapa de registro de 60×60 cm con marco y contramarco de lámina cal. 20	<b>3.0</b>	pza

<b>Lechos de secado (generador unitario)</b>		
<b>Se requieren 2 lechos</b>		
	Largo =	<b>8.05</b> m
	Ancho =	<b>4.02</b> m
	Sobre excavación =	<b>0.48</b>
	Espesor de muro =	<b>0.15</b> m
	Ancho de canal =	<b>0.50</b> m
	Alto muro intermedio =	<b>0.60</b> m
	Largo muro intermedio =	<b>0.00</b> m
	Separación =	<b>0.15</b> m
Acero	Diámetro =	No.3
	Limpieza y trazo en el área de trabajo =	<b>44.96</b> m <sup>2</sup>
	Concreto f'c=100 kg/cm <sup>2</sup> =	<b>2.59</b> m <sup>3</sup>
	Excavación Total =	<b>38.21</b> m <sup>3</sup>
	Material común =	<b>3.82</b> m <sup>3</sup>
	Roca Fija =	<b>34.39</b> m <sup>3</sup>
	Relleno compactado =	<b>12.59</b> m <sup>3</sup>
Concreto f'c=250 kg/cm <sup>2</sup>		
	en castillos =	0.153 m <sup>3</sup>
	en dalas =	0.45 m <sup>3</sup>
	en losa de fondo =	3.24 m <sup>3</sup>
		<b>3.68</b> m <sup>3</sup>

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

Cimbra de madera			
	en castillos =	33.69	m <sup>2</sup>
	en dalas =	0.00	m <sup>2</sup>
		<b>33.69</b>	m <sup>2</sup>
Acero de refuerzo			
	en muros laterales =	74.32	kg
		86.90	kg
	en vertedor =	8.69	kg
	en losa de fondo =	118.70	kg
		120.87	kg
		<b>409.48</b>	kg
Muros de tabique de 15 cm de espesor			
	muros longitudinales =	13.68	m <sup>2</sup>
	muros transversales =	6.839	m <sup>2</sup>
		<b>20.52</b>	m <sup>2</sup>
Aplanado pulido			
	muros longitudinales =	27.36	m <sup>2</sup>
	muros transversales =	13.68	m <sup>2</sup>
		<b>41.03</b>	m <sup>2</sup>
Válvula de globo de 3" de diámetro		1.0	pza
	grava =	6.474	m <sup>3</sup>
	gravilla =	6.474	m <sup>3</sup>
	arena =	6.474	m <sup>3</sup>

### CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DE PROYECTO

#### 1.- MÉTODO ARITMÉTICO

FORMULAS:  $I = (Pa - Pi) / n$   
 $Pf = Pa + I N$

Pf= Población final

Pa= Población actual

Pi= Población del primer censo

I= Crecimiento anual promedio

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**n= Años transcurridos entre el primer y último censo**

**N= Número de años para los que se hará la proyección de población**

Una vez obtenida la población por diferentes métodos, se adopta como población actual, la resultante del promedio de los diferentes métodos propuestos y que es de 1080 habitantes.

**POBLACION DE PROYECTO**

		HABITANTES
CENSO	1990	464
CONTEO	1995	791
CENSO	2000	906
CONTEO	2005	991
CENSO	2010	1,041
CALCULADO	1015	1,083
CALCULADO	2020	2,007
PROYECTO	2035	2,068

**METODO GEOMETRICO**

METODO GEOMETRICO					
AÑO	CENSO	DIFERENCIA	DIFERENCIA	LOCALIDAD	tc
	hab	(AÑOS)	HAB. LOCAL.	%	
1990	464				
1995	791	5	827	10.39	
2000	906	5	715	8.13	
2005	991	5	785	8.26	
2010	1,041	5	113.12	1.10	
2015	1,083				
2020	2,007				
2035	2,068				
		20	2,440.12	27.88	1.39



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

$Pf = Pa + Pa(\%Im*N)/100$					
			DATOS		
			Pa	1,041	Población actual
			%Im	1.39	coeficiente en por ciento
			N	15	Años de proyecto
			n	20	suma de diferencia de años
	Pf2015=		1,083	Habitantes	
	Pf2020=		2,007		
	Pf 2035=		2,068	Habitantes	

**METODO ARITMETICO**

METODO ARITMETICO						
AÑO	CENSO					
	hab					
1990	464					
1995	791		Pa =	Población actual		10,404
2000	906		Pi =	Población inicial		7,964
2005	991		n =	Número de años		20
2010	1041					
2015	1083	15	N =	Años de Proyecto		15
2020	2007					
2035	2068					
$Pf = (Pa - Pi) / n * N + Pa$						
Pf2015=			1,083	habitantes		
Pf2020=			2,007			
Pf 2035=			2,068	habitantes		

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**METODO DE MALTHUS**

METODO DE MALTHUS					
AÑO	CENSO	DIFERENCIA	DIFERENCIA	LOCALIDAD	
	hab	(AÑOS)	HAB. LOCAL.	%	
1990	464				
1995	791	5	827.24	10.39	
2000	906	5	714.84	8.13	
2005	991	5	784.92	8.26	
2010	1041	5	113.12	1.10	
2015	1083				
2020	2007				
2033	2068				
		20	1486	20.55	
$Pf = Pa * (1 + \Delta)^x$		$\Delta$	Incremento medio anual		0.14
		$Pa$	Población Actual		10,404
		$x$	Años de Proyecto entre 15		1.5
Pf2015=			1,083	habitantes	
Pf2020=			2,007	habitantes	
$Pf2035 = 8,384 * (1 + \Delta)^{(15/10)}$			2,068	habitantes	

**PROMEDIANDO LOS VALORES SE TIENE LOS SIGUIENTES DATOS:**

PROMEDIO			
2015			
Método Geométrico		2068	habitantes
Método Aritmético		2068	habitantes
Método de Malthus		2068	habitantes
	promedio	2068	habitantes

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

2020			
Método Geométrico		2068	habitantes
Método Aritmético		2068	habitantes
Método de Malthus		2068	habitantes
	promedio	2068	habitantes
2035			
Método Geométrico		2068	habitantes
Método Aritmético		2068	habitantes
Método de Malthus		2068	habitantes
		2068	habitantes
	promedio	2068	

**ESTIMACION DE LAS DEMANDAS**

La demanda actual es la suma de los consumos para cada tipo de usuario más las pérdidas físicas. Los consumos por tipo de usuarios es la parte del suministro de agua potable que generalmente utilizan los usuarios, sin considerar las pérdidas en el sistema. Se expresa en unidades de m<sup>3</sup>/d o l/d, o bien cuando se trata de consumo per cápita se utiliza l/hab/día. Los organismos operadores lo manejan regularmente en m<sup>3</sup>/toma/mes

El consumo en zonas rurales varía con respecto a la región. Las condiciones climatológicas e hidrológicas, las costumbres locales y la actividad de los habitantes tienen una influencia directa en la cantidad de agua consumida. Para zonas rurales se recomienda considerar un consumo promedio diario de 100 l/hab, el cual está en función del uso doméstico de acuerdo a la Tabla siguiente:

Consumo doméstico en el medio rural

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

USOS	Consumo diario l/hab
Bebida, cocina y limpieza	30
Eliminación de excretas	40
Aseo Personal	30

En zonas urbanas el consumo de agua se determina de acuerdo con el tipo de usuarios, se divide según su uso en: doméstico y no doméstico; el consumo doméstico, se subdivide según la clase socioeconómica de la población en alto, medio y bajo. El consumo no doméstico incluye el comercial, el industrial y de servicios públicos; a su vez, el consumo industrial se clasifica en industrial de servicio e industrial de producción.

**GASTOS DE DISEÑO****DETERMINACION DE LOS GASTOS****APORTACION DE AGUAS NEGRAS**

Considerando que el alcantarillado para aguas negras debe ser el reflejo del servicio de agua potable, por lo que respecta a la relación que existe entre dotación y aportación, la c. N. A. Ha adoptado el criterio de aceptar como aportación de aguas negras, del 75% al 80% de la dotación de agua potable. Considerando que el 25% o el 20% restante se pierde antes de llegar a las atarjeas, para este caso aportaremos el 75% de la dotación de 150 lps. Y se tiene una aportación de 112.50 lts /hab / día.

Coefficiente de variación.

Este coeficiente trata de cubrir la variabilidad en las aportaciones por descargas domiciliarias durante el año y el día. A este coeficiente también se le denomina coeficiente de Harmonn, y se obtiene por medio de la siguiente formula:

$$M = \frac{1}{P^{.5}} + \frac{14}{(4+)} = 2.81$$

**CALCULO DEL GASTO MEDIO**

El gasto medio es el valor del caudal de aguas residuales en un día de aportación promedio al año

Para calcular el gasto medio de aguas negras se requiere definir la aportación de aguas residuales de las diferentes zonas identificadas en los planos de uso de suelo. La

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

aportación es el volumen diario de agua residual entregado a la red de alcantarillado la cual es un porcentaje del valor de la dotación del agua potable

DOTACION: 150 LT/HAB/DIA X 80%

APORTACIÓN = 120 lps

**CALCULO DEL GASTO MINIMO**

$Q_{min} = Q_{med}/2 = 9.77\text{lps}$

**CALCULO DEL GASTO MEDIO**

$Q_{med} = (120 \times 14,068) / 86,400 = 19.54\text{lps}$

**CALCULO DEL GASTO MAXIMO INSTANTANEO**

$Q_{maxinst} = 19.54 \times 2.81 = 54.83\text{lps}$

**CALCULO DEL GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO**

$Q_{maxext} = 54.83 \times 1.5 = 82.25\text{lps}$

**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 30 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.

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

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

DESCRIPCION	IMPORTE	MESES					
		1	2	3	4	5	6
CAJA DE DEMASIAS	25,754.54	25,754.54					
DESARENADOR	101,162.52	67,441.68	33,720.84				
REACTOR AMERORIO DE FLUJO ASCENDENTE	2,316,340.96	386,056.83	386,056.83	386,056.83	386,056.83	386,056.83	386,056.83
TANQUE DE CONTACTO DE CUORO	148,577.77			29,715.55	59,431.11	59,431.11	59,431.11
LECHO DE SECHADO DE LODO5	708,826.18			202,521.77	202,521.77	202,521.77	101,260.88
INTERCONEXIONES	780,353.50						
CERCADO	291,405.34	130,058.92	130,058.92	130,058.92	130,058.92	130,058.92	130,058.92
FLUJO PERCUADOR	1,816,988.32						
CASERA ALUMENI	347,585.25	302,808.05	302,808.05	302,808.05	302,808.05	302,808.05	302,808.05
ANDADORES	193,164.61			99,310.07	99,310.07	99,310.07	49,655.04
ESTRUCTURA FINAL O DESCARGA	10,484.82				64,388.20	64,388.20	64,388.20
MUROS DE CONTENCIÓN	782,196.34						10,484.82
DETALLE DEL PASO DE BARRANCA	148,485.91	130,366.06	130,366.06	130,366.06	130,366.06	130,366.06	130,366.06
TOTALES	7,671,186.06	1,042,488.07	983,010.69	1,323,973.03	1,418,076.78	1,522,035.29	1,381,604.19
INDIRECTOS	787,118.61	104,248.61	98,301.07	132,397.30	141,807.88	152,203.53	138,160.42
UTILIDAD	1,518,894.84	1,146,734.68	1,081,311.76	1,456,370.33	1,559,884.46	1,674,238.82	1,319,764.61
NVA	1,593,151.92	1,353,146.92	1,275,947.88	1,718,516.99	1,840,663.66	1,975,601.81	1,793,322.24
TOTAL	11,550,351.42	1,569,650.43	1,480,099.54	1,993,479.70	2,135,169.85	2,291,698.10	2,080,253.80

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 catálogo 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 despalme la remoción de las capas superficiales de terreno natural cuyo material no sea aprovechable para la construcción. También se entenderá

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

por despalme 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 del 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

### **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**

#### **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL**

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 alambión, cimbra, preparación y colocación del concreto.

- Limpieza trazo y nivelación del terreno para desplante de estructuras con uso de equipo



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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
- 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.

**PARA LA RED DE DRENAJE SANITARIO A PLANTA DE TRATAMIENTO**

**Pozos de visita**

Los pozos de visita son estructuras que permiten la inspección y limpieza de las redes sanitarias

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

Se utilizan en: la unión de varias tuberías, en los cambios de diámetro, de dirección y de pendiente.

Los pozos de visita se clasifican en: pozos comunes, pozos especiales y pozos de caja.

**Pozos comunes y especiales**

Los pozos comunes, tienen forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior.

En el piso del pozo se construye una "media caña" que es la prolongación de la tubería dentro del pozo y mesetas laterales a los costados de la media caña.

Debe de tener una escalera de acceso, a base de escalones empotrados a la pared del pozo. Deben de contar con una tapa en la entrada de la chimenea que permita su ventilación y acceso al pozo.

Los pozos comunes tienen un diámetro interior en la parte superior de 60 cms. y, en la parte inferior de 1.20 mts. y se utilizan para tuberías con diámetro de hasta 61 cms.

Los pozos especiales tienen un diámetro interior en la parte superior de 60 cms. y, en la parte inferior de 1.50 mts. y se utilizan para tuberías con diámetros de hasta 76 cms. a 1.07 mts. y de 2.0 mts. de diámetro interior en la parte inferior para tuberías con diámetros de 1.22 mts. o mayores.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

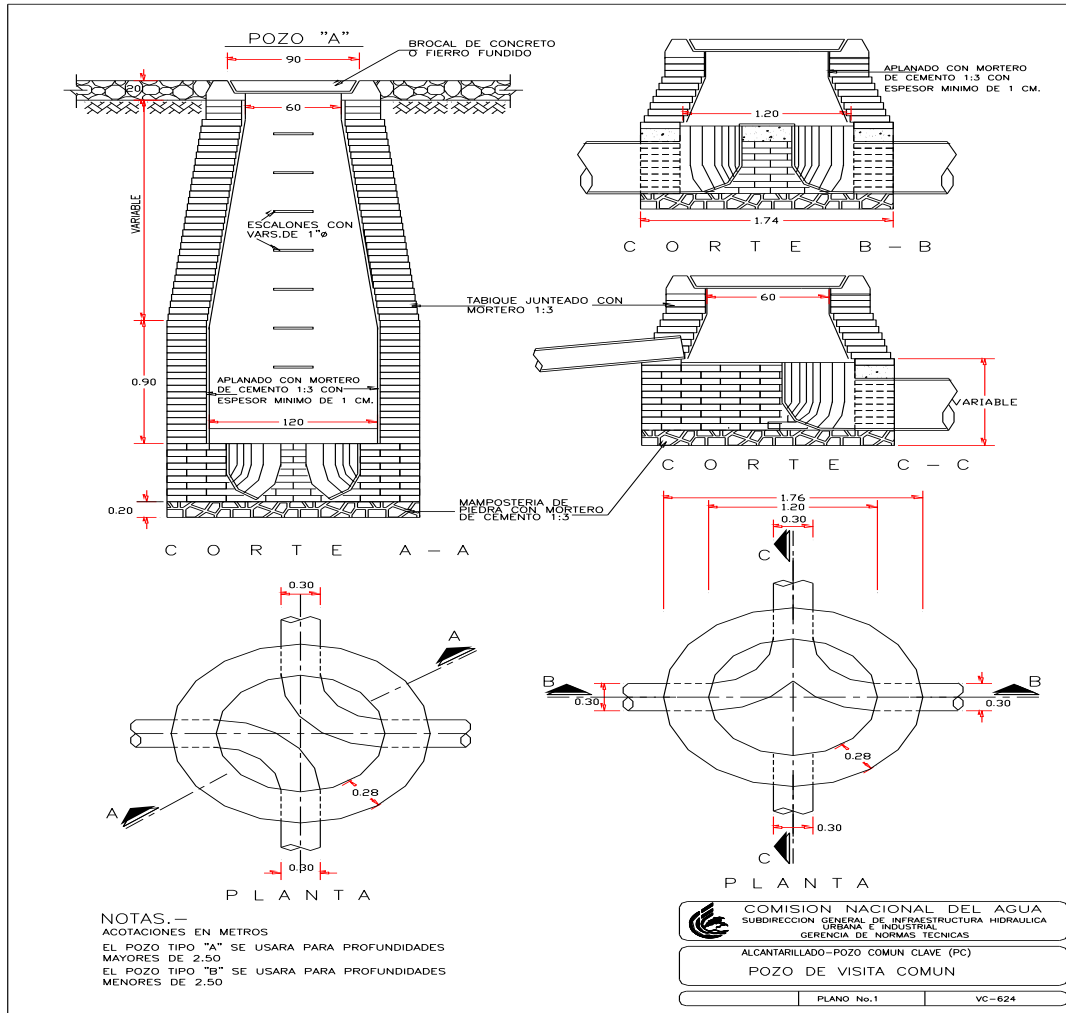
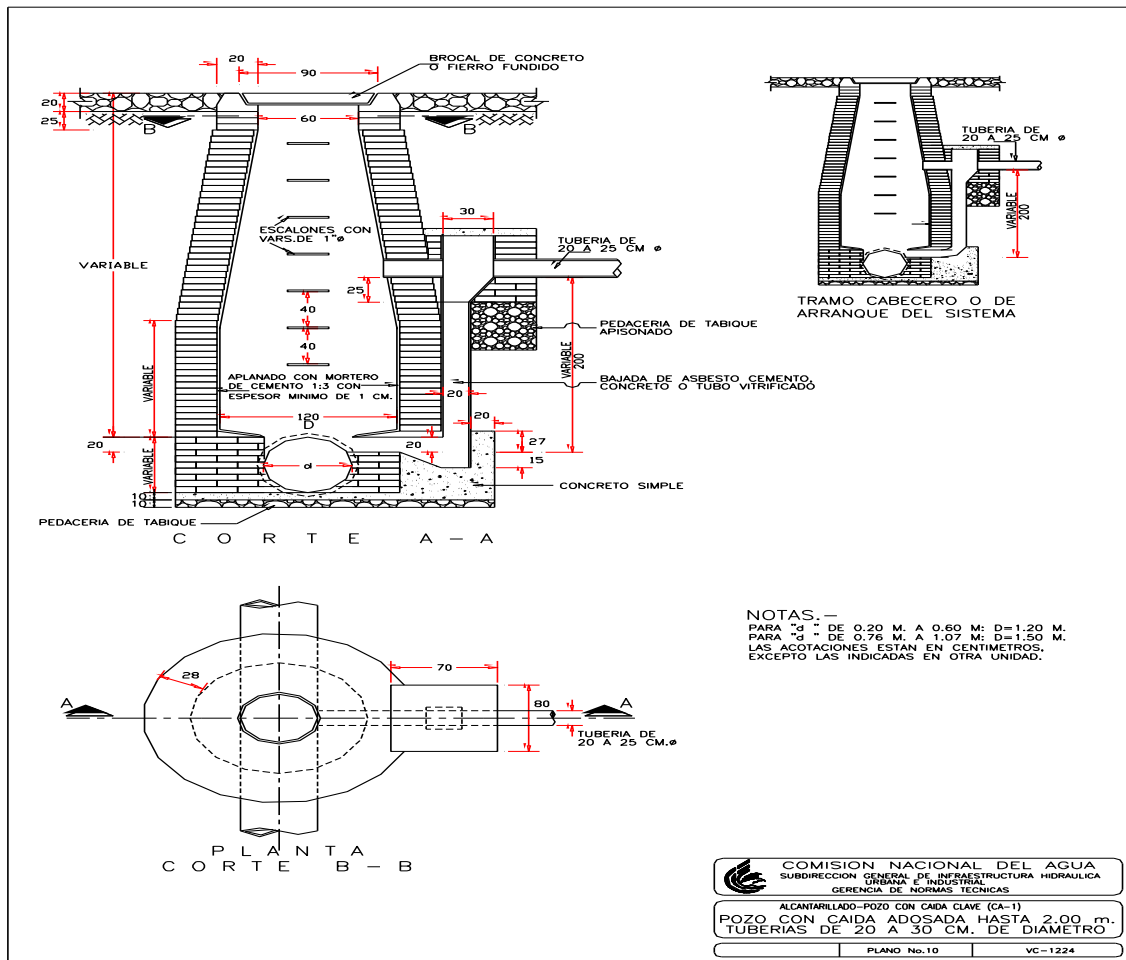


Figura 2.7.- Pozo de visita común.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Pozos de caída adosada**

Son pozos comunes, especiales o de caja, a los cuales se les construye lateralmente una estructura que permite la caída en tuberías de 30 y 25 cms. de diámetro con un desnivel de hasta 2.0 mts.



**Figura 2.8.-Pozo con caída adosada.**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.****Pozos con caída libre**

La caída libre del flujo de agua negra dentro del pozo de visita, se permite hasta una altura de 60 cm. sin la necesidad de utilizar alguna estructura especial.

Si la diferencia de nivel entre las plantillas de las tuberías es mayor a los 60 cm. será necesario incrementar el número de pozos a la separación que permita cumplir con la caída libre máxima especificada.

**Separación máxima entre pozos de visita**

La separación máxima entre pozos de visita que no presentan cambio de dirección, pendiente o diámetro de tubería, es decir en tramos rectos donde se requieran para realizar la inspección y acceso a las tuberías debe ser la indicada en la siguiente tabla:

**Tabla 2.3.**-Separaciones máximas entre pozos de visita.

<b>Diámetro de las tuberías</b>	<b>Separación máxima de pozos de visita</b>
De 20 cms. a 61 cms.	120.0 mts
De 76 cms. a 122 cms.	140.0 mts.

**Ancho de zanja**

Para determinar el ancho de la zanja para las tuberías, se hará con cualquiera de los siguientes criterios:

--Para tuberías con diámetro exterior menor a 50cm, el ancho de la zanja será el diámetro exterior más 50 cm.

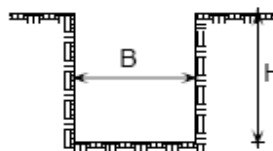
--Para tubería con diámetro exterior mayor o igual a 50cm, el ancho de la zanja será el diámetro exterior más 60cm.

Los anchos de zanja que resulten del cálculo se deberán redondear a múltiplos de cinco.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Tabla 2.4.** -Ancho de zanjas

Diám. Interior Tubo (cm)	Ancho de zanja "B" (cm)
20	65
25	70
30	75
38	90
45	110
61	135
76	155
91	175
107	190
122	210
152	250
183	280
213	320
244	360



**Tabla II.5.** - Ancho de zanjas. (TUBERÍA NOVAFORT).

Diámetro exterior	Anchos de zanja recomendables
milímetros	metros
110	0.50
160	0.55
200	0.60
250	0.65
315	0.70
400	0.80

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Profundidades de la tubería**

La profundidad de instalación de los conductos queda definida por:

- La topografía
- El trazo
- Los colchones mínimos
- Las velocidades máximas y mínimas
- Las pendientes del proyecto
- La existencia de conductos de otros servicios
- Las descargas domiciliarias
- La economía de las excavaciones
- La resistencia de las tuberías a cargas exteriores

Las profundidades a las cuales se instalen las tuberías deben estar comprendidas dentro del ámbito de la mínima y máxima.

a) Profundidades mínimas.- las profundidades mínimas la rigen dos factores:

--Evitar rupturas del conducto ocasionadas por cargas vivas, mediante un colchón mínimo que es función del diámetro del tubo. Los colchones mínimos indicados podrán modificarse en casos especiales previo análisis particular y justificación en cada caso. Los principales factores que intervienen para modificar el colchón son: material de tubería, tipo de terreno y las cargas vivas probables.

--Permitir la correcta conexión de las descargas domiciliarias al alcantarillado municipal, con la observación de que el albañal exterior, tendrá como mínimo una pendiente geométrica de 1% y que el registro interior más próximo al paramento del predio, tenga una profundidad mínima de 60cm.

**Tabla 2.6.-** Colchones mínimos.

DIÁMETRO NOMINAL DEL TUBO (cm)	COLCHON MINIMO (m)
Hasta 45	0.9
Mayor de 45 y 122	1.0
Mayor de 122 y 183	1.3
Mayores de 183	1.5

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

b) Profundidades mínimas.- las profundidad mínimas la rige dos factores:

--La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas mayores durante la excavación, de acuerdo con la estabilidad del terreno en que quedara alojado el conducto y variara en función de las características particulares de la resistencia a la compresión o rigidez de la tuberías, haciendo el análisis respectivo en el que se tomara en cuenta el peso volumétrico el material de relleno, las posibles cargas vivas y el factor de carga proporcionado por la plantilla a usar.

--En el caso de atarjeas se debe determinar con un estudio económico comparativo entre el costo de instalación del conducto principal con sus albañales correspondientes, y el de la atarjea o atarjeas laterales, incluyendo los albañales respectivos; no obstante, la experiencia ha demostrado que entre 3.00 a 4.00 m de profundidad, el conducto principal puede recibir directamente los albañales de las descargas y que a profundidad mayores, resulta más económico el empleo de atarjeas laterales.

**Tabla 2.7.-** Colchones mínimos y máximos. (TUBERÍA NOVAFORT).

Módulo de reacción del suelo E'	Sin carga viva (metros)		Con carga viva H2O (metros)	
	mínima	máxima	mínima	máxima
kgf/ycm <sup>2</sup>				
3.5	0.30	1.50	NR	NR
14	0.30	5.0	0.90	5.0
28	0.30	11.00	0.60	11.0
70*	0.21	11.00	0.30	11.0
140*	0.21	11.00	0.21	11.0
210*	0.21	11.00	0.21	11.0

NR = no recomendable

\* para fines prácticos, la profundidad mínima recomendada es de 0.90 m y la máxima de 11.00 m; aunque pueden ser utilizados valores más críticos.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Plantilla o cama**

La plantilla o cama consiste en un piso de material fino, colocado sobre el fondo de la zanja que previamente ha sido arreglado con la concavidad necesaria para ajustarse a la superficie externa inferior de la tubería, en un ancho cuando menos igual al 60% de su diámetro exterior.

**Tabla 2.8.-** Cama de arena mínima para tuberías.

DIAMETRO NOMINAL		ANCHO Bd (cm)	PROFUNDIDAD H (cm)	ESPESOR DE LA PLANTILLA (cm)	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m³/m)
(cm)	(pulgadas)				
2.5	1	50	70	5	0.35
3.8	1½	55	70	5	0.39
5.1	2	55	70	5	0.39
6.3	2½	60	100	7	0.60
7.5	3	60	100	7	0.60
10.0	4	60	105	10	0.63
15.0	6	70	110	10	0.77
20.0	8	75	115	10	0.86
25.0	10	80	120	10	0.96
30.0	12	85	125	10	1.06
35.0	14	90	130	10	1.17
40.0	16	95	140	10	1.33
45.0	18	110	145	10	1.60
50.0	20	115	155	11	1.78
61.0	24	130	165	13	2.15
76.0	30	150	185	14	2.77
91.0	36	170	210	15	3.57
107.0	42	190	230	17	4.37
122.0	48	210	245	20	5.14
162.0	60	250	300	23	7.50
183.0	72	280	340	27	9.52
213.0	84	320	380	30	12.16
244.0	98	350	415	34	14.53

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

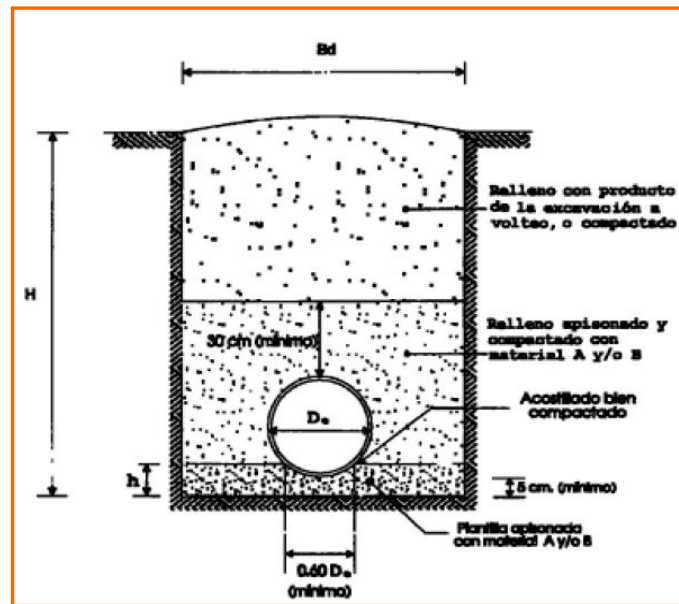


Figura 2.9.-Cama de arena en tuberías.

### Relleno

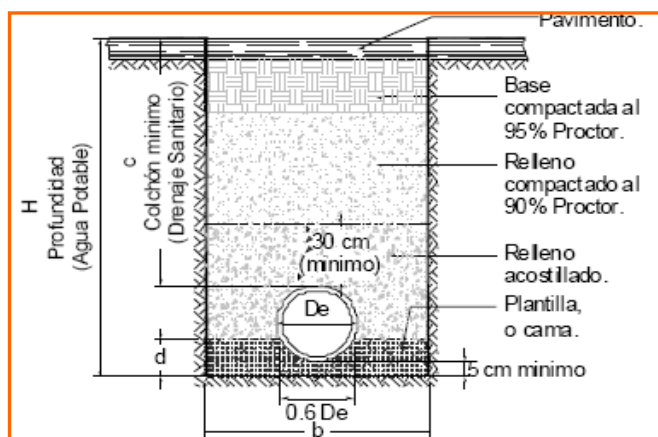
El relleno de la zona puede ser a volteo o compactado, según se especifica en el proyecto el criterio para seleccionar el tipo de relleno será dependiendo del lugar en que se instale la tubería, por ejemplo, en el arroyo de una vialidad con tránsito vehicular intenso y que requiera la inmediata reposición del pavimento, toda el relleno será compactado para evitar en lo posible, asentamiento posteriores y fracturar el pavimento; y en zonas rurales o con poco flujo vehicular, se optara por el relleno a volteo.

La primera capa corresponde a un relleno perimetral a la tubería hasta 30 cm. Sobre el lomo del tubo. Este relleno tiene por objeto el fijar la tubería en su posición y ser su primera protección contra los rellenos posteriores, a este primer relleno se le denomina comúnmente "relleno acostillado" y, ser compacta en capas de aproximadamente 15 a 20cm con material fino libre totalmente de piedra, colocado manualmente a ambos lados del tubo y sobre el tendido cuidando de no afectarlo.

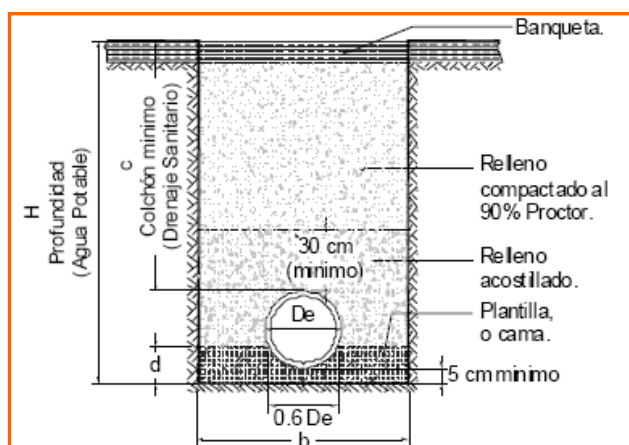
La segunda capa corresponde a un relleno que puede ser a volteo (en zanjas que no recibirán cargas vehiculares posteriores), o compactados (en zanjas que tendrán paso vehicular posterior). El material para este relleno podrá ser: material seleccionado producto de la excavación o material de banco.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

El espesor de las capas varían de 15 a 20cm dependiendo del tipo de material, el grado y tipo de compactación que se vaya a dar y, el equipo de compactación que se emplee el cual deberá de ser mecánico de operación manual.



**Figura 2.10.-Relleno de zanja en vialidad.**



**Figura 2.11.-Relleno de zanja en zona de banquetas.**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

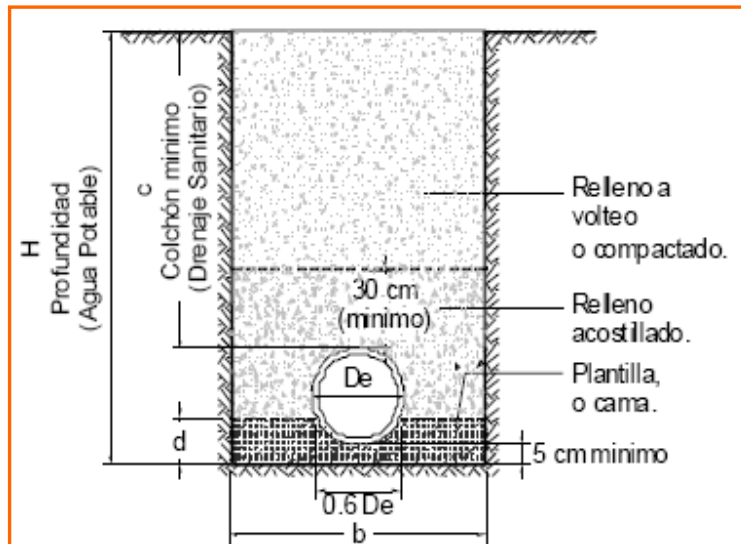


Figura 2.11.-Relleno de zanja en camellones o pasillos de servicio sin paso vehicular.

**Accesorios de la red de alcantarillado**

➤ **Pozos de Visita Tipo Común.**

En todo cambio de dirección y pendiente en tuberías, se propusieron pozos de **visita tipo común (7 pzas.)**, ya que la red está formada por conductos de diámetro menor a **61 cm**.

En cuanto a la **separación entre pozo y pozo**, se propuso una **distancia del orden de 100 m**, esto con la finalidad de tener un adecuado **mantenimiento y limpieza** en la red de Alcantarillado.

➤ **Conexión entre tuberías**

Respecto a las conexiones entre tuberías la **C.N.A.**, recomienda que la conexión entre diámetros de 20 y 30 cm sea de **plantilla a plantilla**.

➤ **Descargas domiciliarias**

Por lo que respecta a las descargas domiciliarias que tendrá cada predio, se harán con tubería de 15 cm, con una pendiente mínima del **2%** y una profundidad mínima de **60 cm**. El número total de descargas domiciliarias es de 75.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

### **1. Generalidades.**

Se denomina mantenimiento a una serie de actividades que es indispensable realizar para prevenir daños 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 afectara 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.

### **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 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 daráservicio, elaborando un fichero con sus características técnicas que posibiliten su reposición 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 y las necesidades reales relacionadas.

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 describen algunas consideraciones a efectuarse en la planta de tratamiento de agua residual de Cuetzalan**

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 malfuncionamiento 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:

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 deservicio 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.

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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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.

**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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 instalación es correlativas que hayan sufrido algún desperfecto.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

Es un grave error en las planta de tratamiento 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”.

**EL COSTO Y MANTENIMIENTO DE ESTE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ES MÍNIMO.**

- Taponamiento de algún tramo de tubería
- Rompimiento de alguna tapa del brocal por peso vehicular excesivo
- Desazolve de pozos de visita

**ANÁLISIS PARA DESAZOLVE DE TRAMOS DE TUBERÍA Y POZOS DE VISITA**

Para desazolver algún tramo de tubería se tendrá que realizar con una bomba para extracción de lodos o rentar a la comisión estatal de saneamiento del estado de puebla un camión que realiza el desazolve y cobra la cantidad de \$ 10,000.00 (diez mil pesos 00/100 m.n.) diarios.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

La otra opción es rentar una bomba para extracción de lodos que funciona con motor a gasolina

RENTA DE BOMBA=	\$ 500.00 (QUINIENTOS PESOS 00/100 M.N.) por día
GASOLINA POR DIA=	\$ 100.00 (CIEN PESOS 00/100 M.N.) por día
OPERADOR DE BOMBA=	\$ 200.00 (DOSCIENTOS PESOS 00/100 M.N.) por día
AYUDANTE GENERAL=\$	130.00 (CIENTO TREINTA PESOS 00/100 M.N.) por día

En resumen con bomba de extracción de lodos se gastaran la cantidad de

\$ 930.00 (Novecientos treinta pesos 00/100 m.n.) diarios.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**ANÁLISIS DE ROMPIMIENTO DE ALGUNA TAPA DE CONCRETO**

Se utilizara un oficial y un ayudante para colocar la tapa de concreto, por lo regular estas tapas se rompen por exceso de carga vehicular:

Suministro de tapa de concreto= \$ 400.00 (CUATROCIENTOS PESOS 00/100 M.N.)

Por pieza

OFICIAL PARA COLOCARLA= \$ 100.00 POR PIEZA

AYUDANTE= \$ 50.00 POR PIEZA

CEMENTO Y ARENA= \$ 30.00 POR PIEZA

Entonces para poder reponer una tapa de concreto costara la cantidad de:

**\$ 580.00 (Quinientos ochenta pesos 00/100 m.n.) por pieza.**

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

Para el desarrollo de este proyecto, no se tienen contemplado la construcción de obras asociadas, como ya mencionó solo consistirá en líneas de conducción y accesorios para la red de alcantarillado.

Para la planta de tratamiento de aguas se debe contar con:

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 su disposición en los sitios autorizados por la autoridad municipal.

Debido a las características del proyecto, el cual representa para la construcción del colector del sistema de alcantarillado sanitario a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Colonia Cuahutamanca, no se tiene contemplado el abandono del sitio, debido a que es una infraestructura que difícilmente será removida por los beneficios sociales que representa, motivo por el cual, no se contempla ésta etapa dentro del universo de análisis de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en todo caso se podrían reemplazar algunas tuberías de drenaje en caso de presentarse fallas.

### **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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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: retroexcavadora, motoconformadora, camiones de volteo, revolventadoras 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

Parte de este material se empleara 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 colectaran y se llevaran 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 recolectaran por la empresa proveedora de la renta de letrinas portátiles y se depositaran 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 mitigaran 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.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.****Tabla 2.9.-**Extracción y disposición final del material geológico.

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

**Tabla 2.10.-**Mantenimiento del sistema de agua residual.

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 mitigaran 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 Orto de gasolina), deberán apegarse a lo que indica el Art. 5 párrafo VIII de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en el caso de motores

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

que operen con diesel (Ciclo Diesel) deberán apegarse al mencionado artículo.

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.

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:**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

**Socioeconómico:**

- Espacios abiertos y silvestres
- Pecuario
- Agrícola

**Estético:**

- Vistas panorámicas

**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 Cuetzalan, 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.**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# **CAPÍTULO III**

## **VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS Y LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**CAPÍTULO III**

**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JUÍDICOS 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).

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.**

Dentro del PND se establecen los tres ejes de política pública sobre los que se establecen acciones transversales que comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental, y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye a sustentar las condiciones bajo las cuales se logran los objetivos nacionales. Los ejes que contempla este plan son los siguientes:

- Política y Gobierno.
- Política Social.
- Economía.

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El significado de un documento rector del desarrollo podría parecer evidente, pero no lo es, porque los sucesivos gobiernos de 1934 a la fecha han operado con concepciones y definiciones muy distintas y hasta contrapuestas de desarrollo y de las políticas para lograrlo. En la penúltima década del siglo pasado tuvo lugar un brusco viraje que implicó pasar del desarrollo estabilizador al desarrollo privatizador. El primero se caracterizaba por una fuerte presencia del sector público en la economía, el monopolio del Estado en sectores estratégicos, la sustitución de importaciones, el proteccionismo comercial, el fortalecimiento del mercado interno, la construcción de infraestructura por parte del Estado y políticas de fomento a la industrialización en sus modalidades privada y público-privada; tal estrategia tenía como correlato el fortalecimiento de las condiciones y prestaciones laborales, los mecanismos de redistribución y de movilidad social y el apoyo simultáneo a la producción agrícola y al abasto popular en las ciudades. El modelo permitió que el país creciera a tasas anuales superiores al 6 por ciento y entró en crisis en los años setenta.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

El Gobierno Federal favorecerá esta transformación, para lo cual diseñará las políticas y los programas ambientales en estrecha coordinación con las dependencias de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales y municipales. En este esfuerzo será imprescindible contar con la participación de los tres órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal.

El deterioro del medio ambiente está frecuentemente asociado a la falta de oportunidades para amplios sectores de la población. Por lo que bajo la óptica del Desarrollo Humano Sustentable, la generación de oportunidades para estos sectores libera a algunos ecosistemas o reservas de la biosfera del efecto de depredación ocasionado por las actividades de subsistencia propias de las comunidades. El proyecto prácticamente se vincula con el segundo y cuarto eje:

**Vinculación con el proyecto**

**De acuerdo con los objetivos y metas que se pretende llevar a cabo en el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, es evidente que el proyecto incide de manera directa como parte de las acciones de un desarrollo económico y social en el cual es parte fundamental la creación de servicios y empleo de calidad, así como permitir la comercialización de los productos de la región, de este tipo de proyectos siempre apegados a una línea de gestión ambiental que aplique a la región en los diferentes lugares del proyecto.**

Los **objetivos** describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen **estrategias**. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan **líneas de acción**. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

El Gobierno Federal favorecerá esta transformación, para lo cual diseñará las políticas y los programas ambientales en estrecha coordinación con las dependencias de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales y municipales. En este esfuerzo

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

será imprescindible contar con la participación de los tres órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal.

El deterioro del medio ambiente está frecuentemente asociado a la falta de oportunidades para amplios sectores de la población. Por lo que bajo la óptica del Desarrollo Humano Sustentable, la generación de oportunidades para estos sectores libera a algunos ecosistemas o reservas de la biosfera del efecto de depredación ocasionado por las actividades de subsistencia propias de las comunidades. El proyecto prácticamente se vincula con el segundo y cuarto eje:

En particular, el Marco Jurídico General que se vincula al proyecto de Planta de Tratamiento que beneficiara a la Colonia Cuahutamanca, Municipio de Cuetzalan, Estado de Puebla se describe en la Tabla 3.1.

INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN AL PROYECTO
<b>LGEEPA ARTICULO 89</b>	<p>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.</p> <p>La prevención y control de la</p>	<p>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 unaDBO5 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 Máximo de Agua de 4.50 m, el Cárcamo de Lodos, Pre-tratamientos, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Tanque de Contacto con Cloro, Canal Desarenado, Laguna Facultativa con tirante de Agua de 1.50 m</b>, el cual se espera reducir la carga orgánica a 30 mg/lit.</p> <p>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.</p> <p>Para evitar la contaminación del agua, se dará previo</p>



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

<p><b>LGEEPA ARTICULO 117</b></p>	<p>contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, 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>tratamiento de las aguas negras de la Colonia Cuahutamanca , antes de descargarlas a la Barranca, objetivo general del presente proyecto.</p> <p>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 conlleve a establecer el saneamiento de la Barranca de la cuenca del río Tecoluitla 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.</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</p>	<p>El proyecto cumple con la disposición al tratarse de un colector de aguas residuales y una Planta De Tratamiento de la Colonia Cuahutamanca , 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</p>

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

	<p>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>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 consideró la <b>NOM-002-SEMARNAT-1996</b> donde se establecen los límites máximos permisibles de 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 está 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>
<p align="center"><b>LGEEPA ARTICULO 122</b></p>	<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> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Contaminación de los cuerpos receptores.</li> <li>II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas,</li> <li>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.</li> </ol>	
<p align="center"><b>LGEEPA ARTICULO 123</b></p>	<p>Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los</p>	

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

	<p>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>	
<p align="center"><b>LGEEPA ARTICULO          126</b></p>	<p>Las NOM también estipulan procedimientos de muestreo y monitoreo obligatorios y se 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.</p>	

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, nicamente 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 queda en la esfera de competencia de la autoridad ambiental Federal, 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.

**III.1 Leyes y reglamentos federales aplicables en materia ambiental**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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

La naturaleza del proyecto lo define como una **OBRA HIDRÁULICA** que afectará, al menos el sitio donde se desplantara la planta de tratamiento, 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
<b>LGEEPA            ARTICULO            28</b>	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 acabo 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 evitaran 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.
<b>LGEEPA ARTICULO            28FRACCIÓN I            FRACCIÓN VII</b>	<b>I. Obras Hidráulicas</b>	El proyecto prevé la construcción de una obra hidráulica, en virtud de que se trata de una planta de tratamiento mediante el proceso de RAFAS para la Colonia Cuahutamanca , Municipio de Cuetzalan, Estado de Puebla. El cual está integrada por lo siguiente: <b>Red de alcantarillado, Pre-tratamientos, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Canal Desarenado,</b> resueltos a base de elementos de

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

		<p>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 la Barranca De la cuenca del rio Tecolutla.</p>
<p><b>LGEIPA Artículo 30</b></p>	<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 LGEIPA 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 consideró 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 analizó 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 la localidad de cuahutamanca en el municipio de Cuetzalan</p>
<p><b>(REIA)Capítulo II Artículo 5 Inciso A) Sub inciso VI</b></p>	<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</p>	<p>El promovente pretende llevar a cabo la construcción de una Planta De Tratamiento 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>

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

<p><b>(REIA) Capítulo III Artículos 9, 10 y 11.</b></p>	<p>cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales;</p> <p>Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del Impacto ambiental. Artículo 9: Los promoventes deberán presentar antela 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.</p> <p>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 las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, ó</p> <p>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</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>
---	---	---

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

	<p>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><b>(REIA) Artículo 12 y Artículo 17.</b></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 promovente 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 ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p>	

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

	<p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>I. La manifestación de impacto ambiental;</li><li>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</li><li>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.</li></ul>	
--	--	--

Otros instrumentos que vinculan obligaciones que aplican al proyecto son:

### III.1.2 LEY DE AGUAS NACIONALES

De acuerdo a la, título séptimo **“PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN 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 líquido por una tubería de descarga hasta la estructura de vertido a 53.61 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.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

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

### **III.2. INFORMACIÓN SECTORIAL**

#### **PLAN ESTATAL DE DESARROLLO PARA EL 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 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%.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

Así lo expresado en el plan estatal de desarrollo dice:

“Porque ahora se canaliza con decisiones firmes, el trabajo para un mejor futuro, daremos cumplimiento a las demandas ciudadanas al optimizar y multiplicar los recursos destinados a ello, estimulando su participación en la planeación, ejecución y control de las obras que se realizarán en los próximos seis años y, el cumplimiento en todo el proceso de los estándares de calidad, eficiencia y transparencia; para estar ala altura de la demanda en los procesos de metropolización.

Contribuiremos permanentemente a la transformación del Estado a partir de la creación y desarrollo de nueva infraestructura, incrementando la inversión, ampliando su cobertura, estimulando el crecimiento económico para mejorar la calidad de vida de la población.

No nos limitaremos a la planeación de la inversión pública para construir, modernizar o mantener la infraestructura de servicios requerida por la dinámica económica y social de la entidad; nuestro horizonte se extiende a potenciar los beneficios de las inversiones en obras de infraestructura, que exigen los procesos de metropolización y el desarrollo regional, para alcanzar mejores niveles de vida a la sociedad en su conjunto. Impulsaremos y fortaleceremos los esquemas de coordinación intermunicipal, para ampliar los alcances, mejorar los servicios y consolidar la infraestructura urbana y carretera del Estado.

Promoveremos y gestionaremos recursos de los programas de inversión federal, para impulsar acciones de mantenimiento, conservación y reconstrucción de las vías de comunicación; así como la construcción del colector de carreteras federales que cruzan el estado y que presentan graves problemas por su tráfico.

Buscaremos que los procesos de obra pública y los servicios relacionados, sean fáciles de tramitar, adjudicar, ejecutar y comprobar, con normas vigentes y aplicables.

Responderemos con infraestructura a la altura de los imperativos de la modernidad de Puebla, rescatando inmuebles y construyendo nuevos, para la práctica y desarrollo intelectual, cultural y artístico; en beneficio de los niños, jóvenes, adultos y adultos mayores en el estado.

Así por lo cual se pretende hacer cumplir los objetivos del plan estatal de desarrollo que se expresan de la siguiente manera:

Objetivos del plan estatal de desarrollo

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

- 1.- Transformar el rostro de Puebla con infraestructura de conexión nacional dinámica, bajo estándares de tecnología internacional, que responda a las necesidades de crecimiento de la sociedad de nuestro tiempo, atendiendo los accesos y salidas de la ciudad, con obras que por su magnitud se consideren emblemáticas.
- 2.- Ampliar la inversión estatal en infraestructura, para generar más empleos y situar a Puebla dentro de las entidades federativas con mayor potencial de desarrollo económico en el país.
- 3.- Planear y priorizar la inversión pública, para modernizarla infraestructura y los servicios, atendiendo a la dinámica económica y social de metropolización y de desarrollo regional, asegurando la construcción de infraestructura para toda la vida, con especificación es técnicas rigurosas y el uso de materiales de alta calidad.
- 4.- Innovar los mecanismos de participación ciudadana en los procesos de planeación, financiamiento público – privado, y de control; así como en la ejecución y supervisión de la nueva infraestructura, a fin de elevar la eficacia, eficiencia, calidad y transparencia.
- 5.- Crear, mejorar y mantenerlas vías de interconexión interior de la entidad, a los destinos turísticos y comerciales del Estado, como coadyuvante a la mejora en competitividad.
- 6.- Crear un sistema integral de información de infraestructura, como instrumento de planeación, transparencia y rendición de cuentas.
- 7.- Realizar una fuerte inversión en obras importantes en los municipios que integran la zona metropolitana del estado: Amozoc, Chiantzingo, Coronango, Cuautlancingo, Domingo Arenas, Huejotzingo, Juan C. Bonilla, Puebla, San Andrés Cholula, San Felipe Teotlalzingo, San Gregorio Atzompan, San Pedro Cholula, Ocoyucan, San Martín Texmelucan, San Miguel Xoxtla, San Salvador el Verde, Tepatlaxco de Hidalgo y Tlaltenango.
- 8.- Edificar y concentrar el Centro Integral de Servicios, que permita al ciudadano, en un mismo espacio, realizar sus trámites administrativos, con rapidez, economía, eficacia y eficiencia; que incremente el grado de satisfacción y confianza de la sociedad.
- 9.- Rescatar el inmueble de la ex fábrica textil "La Constancia", para crear un espacio de estímulo a nuestros infantes y artistas, como un privilegiado lugar de desarrollo en la cultura y las artes.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

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

Se analizan las disposiciones jurídicas que dan sustento y fundamentan el contenido y alcances del PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO (PED) para el Municipio de Cuetzalan. 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.

#### **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:

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 el proyecto de ampliación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca .

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 condicionantes correspondiente de ser autorizada. Asimismo, contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente a través de la reforestación, conservación y restauración de suelos.
	Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies y recursos naturales.	5. Aumentar la superficie forestal con manejo técnico para el aprovechamiento 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.	
	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.	

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

<p>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.</p>	<p>Estrategia 7. Restauración de ecosistemas y suelos.</p> <p>Estrategia 1. Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, induciendo la sostenibilidad de los servicios.</p>	<p>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.</p> <p>Incrementar la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado.</p>
<p><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></p>	<p>Estrategia 1. 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.</p>	<p>Aplicar, actualizar y desarrollar instrumentos normativos y de gestión para prevenir, reducir y controlar la emisión de contaminantes.</p> <p>Adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias sobre emisiones de los medios de transporte.</p>

**III.3.- 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, 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,

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 de ampliación del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento que beneficiará a la Colonia Cuahutamanca perteneciente al municipio de Cuetzalan, en el estado de Puebla, 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 y por donde pasará la red de alcantarillado son calles que atraviesan la comunidad y no cuentan con servicio de red de drenajes sanitarios.

**Contribución al mantenimiento de la calidad ambiental**

Al mejorar este proyecto se garantiza que se pueda tener los servicios de red de agua potable y alcantarillado, en cualquier época del año, por lo mismo se podrá vigilar más eficientemente la zona de estudio, con lo que teóricamente se 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 o siendo la zona de estudio un área natural protegida sea federal o estatal 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.**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Tabla 3.1.- Grado de concordancia del proyecto.**

	<b>GRADO</b>	<b>NÚM.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Concordancia</b>	Máxima	5	Plan de desarrollo sectorial
		4	Obra o actividad principal. "Construcción de la red de alcantarillado y Planta de tratamiento"
		3	Proyecto asociado. red de drenaje y planta de tratamiento
		2	Proyectos conexos. Protección de taludes y obras de drenaje tal como cunetas, lavaderos, etc.
		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.4. AREAS NATURALES PROTEGIDAS O REGIONES PRIORITARIAS**

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 (Figura 3.1), representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de 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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

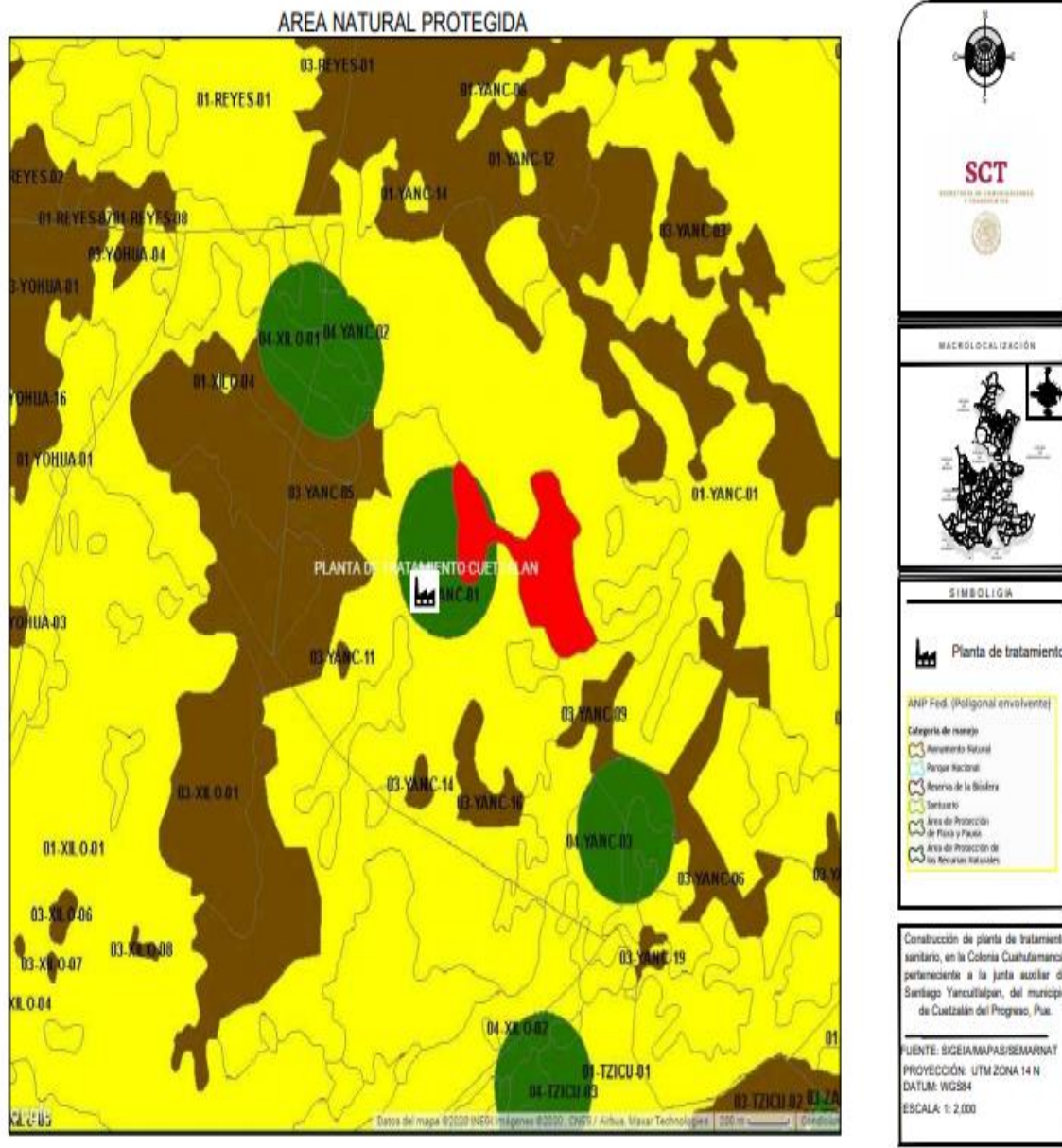


Figura 3.1.- Áreas Naturales Protegidas de México.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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), el trazo se ubica conforme los siguientes antecedentes:

**REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS**

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

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

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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

### **REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO**

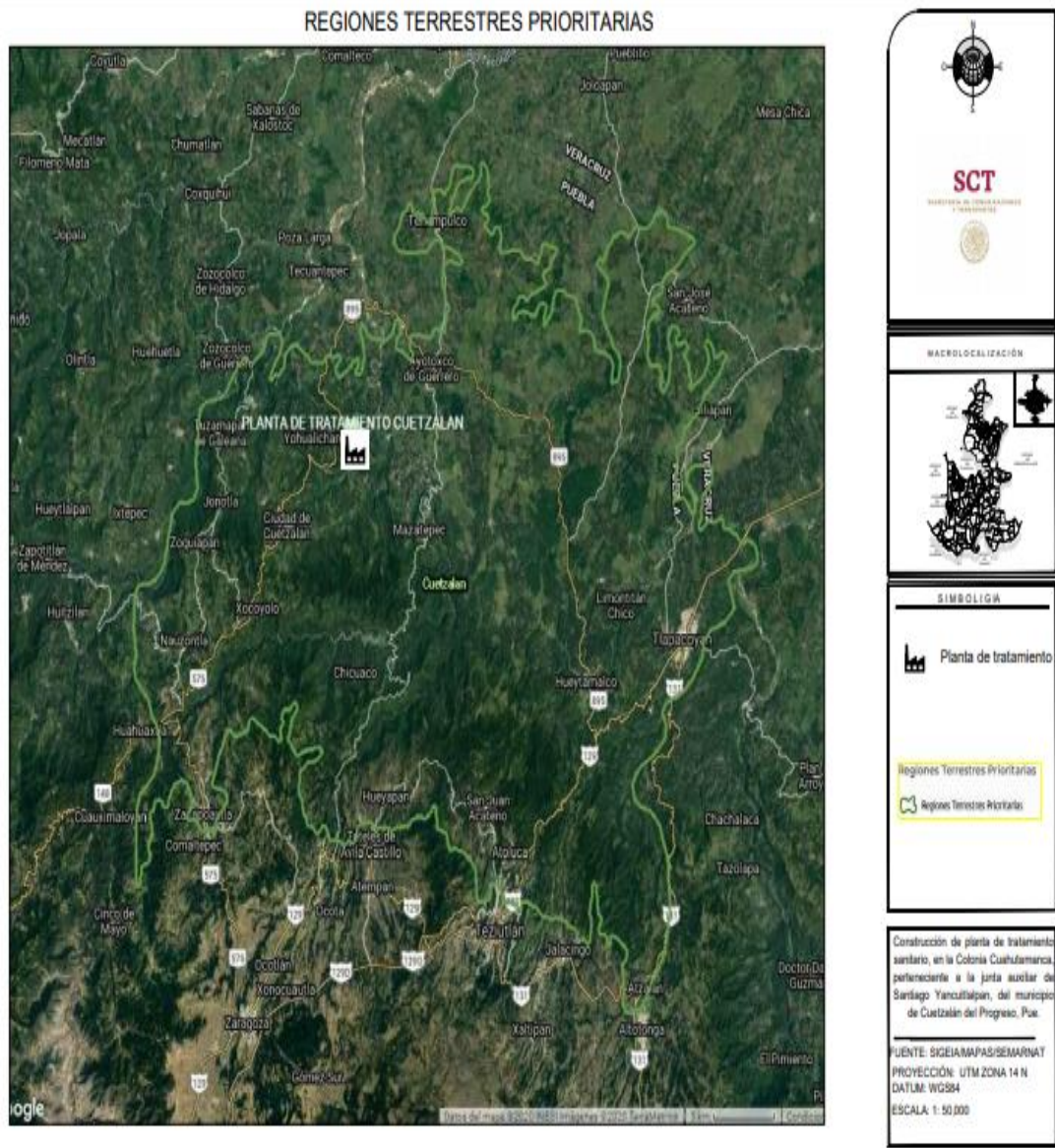
el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Conabio se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional (véase el directorio de participantes), coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km<sup>2</sup>, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, y cuyas fichas técnicas aparecen en esta página.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**



**Figura 3.5.-** Regiones terrestres prioritarias RTP según la CONABIO.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.****Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y Bird Life International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

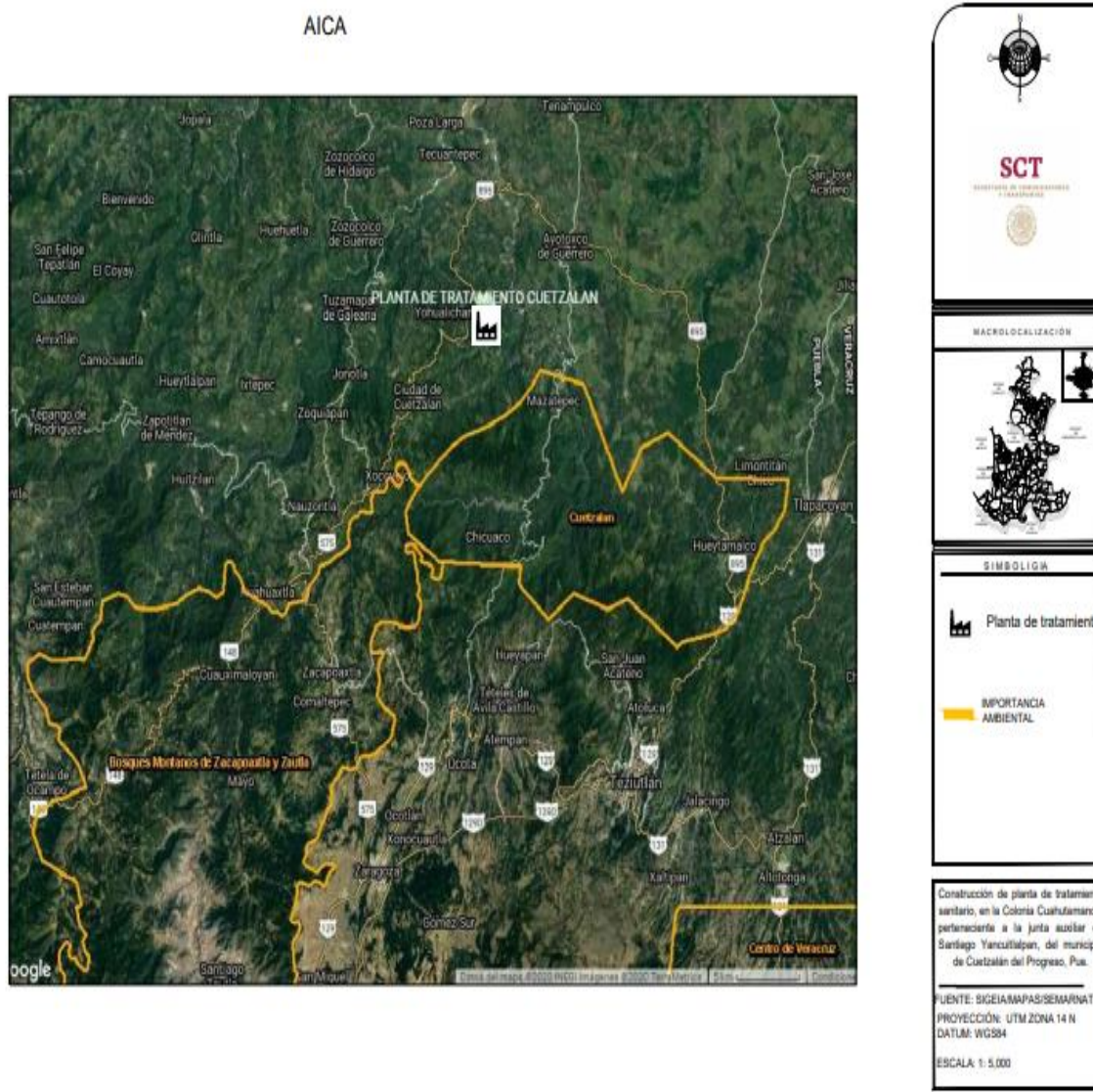
Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.



**Figura 3.5.-** Correspondiente al Área en Estudio con respecto a las AICA'S.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**III.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS VICULADAS AL PROYECTO DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO CUETZALAN DEL PROGRESO**

El proyecto y construcción de la planta de tratamiento en Cuetzalan del Progreso, 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.5.1. 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 Norma Oficial Mexicana se hayan fijado condiciones particulares de descarga, podrá o planta de tratamiento por cumplir los límites máximos permisibles establecidos en esta Norma previo aviso a la Comisión Nacional del Agua



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**III.5.2.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 Colonia Cuahutamanca , Municipio de Cuetzalan, 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**, resueltos a base de elementos de concreto reforzado mismos que descargarán las reacciones al subsuelo por medio de losas o refículas de cimentación rigidizadas con contra-trabes, hasta hacerlas. El volumen será descargado previamente tratado en el cuerpo receptor, en este caso la Barranca De la cuenca del río tecolutla a través de la estructura de vertido.

**III.5.3.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 cumple con la presente norma

**III.5.4.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 la localidad de Cuetzalan del Progreso, anteriormente estaba ocupada por los terrenos agrícolas sin uso actual, razón por la que no existe flora o fauna desplazada.

**III.5.5. NOM-002-SEMARNAT-1996**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

aguas 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 planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca , en sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento.

### **III.5.6. EN MATERIA DE ATMOSFERA Y EMISIONES**

#### **NOM-041-SEMARNAT-2006**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

#### VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA

Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina, utilizando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos

#### **NOM-045-SEMARNAT-2006**

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

#### VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA

Para el cumplimiento de la presente norma, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de la maquinaria que opere en el área del proyecto, utilizando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos

#### **NOM-043-SEMARNAT-1993**

Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas proveniente de fuentes fijas.

#### **NOM-044-SEMARNAT-2006**

Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que utilizan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg.

**CALIDAD DE COMBUSTIBLES**

**NOM 086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005**

Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diesel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diesel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las **NOM-041-SEMARNAT-2006** y **NOM-045-SEMARNAT-2006**.

El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa Constructora.

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que ejecutaran las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.

**EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**NOM-052-SEMARNAT-2005**

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

**NOM-055-SEMARNAT-2003**

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

Mientras dure la construcción del sistema de abastecimiento, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, por lo que para el cumplimiento de las disposiciones que indican estas normas se contempla la construcción de almacenes temporales de residuos peligrosos en los sitios

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

destinados para el mantenimiento de equipo, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, por una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT.

#### VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMA

Se tiene planeado realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria en un área delimitada dentro del sitio del proyecto, para lo cual se colocará en el suelo un plástico y sobre este una capa de aserrín. Una vez conformada la capa de aserrín, se colocará sobre esta la maquinaria que requiera el servicio mecánico, colocando debajo de esta una charola metálica de 1.50m X 1.00 m, para captar el aceite gastado. Después de haber hecho el cambio de aceite, este será almacenado temporalmente en un tambor metálico con capacidad para 200 lts. Provisto de rosca, utilizando un embudo.

Los filtros y estopas impregnadas de aceite y/o grasa, serán almacenados temporalmente y por separado en tambores metálicos provistos de tapa abatible.

El plástico y el aserrín serán cambiados periódicamente para evitar la contaminación del suelo, recibiendo el mismo manejo que los residuos considerados como peligrosos.

Los envases vacíos, de pintura, pegamento, solventes, grasa, trozos de tubo PVC, así como las estopas impregnadas de grasa y/o aceite generadas durante las etapas de construcción y mantenimiento, serán colocados en un deposito metálico (tambor) debidamente etiquetado y tapado.

Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción de las obras serán almacenados temporalmente en el almacén de residuos que se ubicará en las áreas donde se prevé edificar la planta de tratamiento de aguas residual.

Los residuos generados durante la etapa de operación y mantenimiento serán almacenados temporalmente en un tambor metálico (tambor) debidamente etiquetado y tapado, el cual se ubicará en el almacén de la planta de tratamiento de aguas residual

Para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos generados en cada una de las etapas del proyecto, serán contratados los servicios de una empresa especialista en el ramo debidamente autorizada, para que dé disposición final a los residuos.

EN MATERIA DE RESIDUOS MUNICIPALES

**NOM 083-SEMARNAT-2003**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Debido a la falta de infraestructura para la disposición final y adecuada de los residuos sólidos no peligrosos, en las comunidades cercanas al proyecto, se prevé que si durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se autoriza un sitio para utilizarlo como tiradero, se deberá de seguir las condiciones que indica esta Norma, para elegir el sitio en donde se dispondrán los residuos, cuidando de no afectar cuerpos de agua y sitios con vegetación nativa, además de que quedara estrictamente prohibido disponer algún tipo de residuo peligroso.

EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO

**NOM-080-SEMARNAT-1994**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

PROTECCIÓN DE ESPECIES

**NOM-059-SEMARNAT-2010**

Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones protección.

**NOM-061-SEMARNAT-1994**

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

La maquinaria pesada que se va a utilizar durante la construcción del Proyecto, podría presentar pequeños derrames de combustible, en especial cuando se encuentran estacionada, así que será probable que se produzca contaminación del suelo, por medio de manchas de combustible (diesel), este efecto es totalmente mitigable, así que la empresa constructora deberá de considerar la impermeabilización de los sitios de estacionamientos.

La aplicación de la primera Norma, se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

de estudio con las de la Norma.

Las siguientes normas se aplicaran en el proyecto para proponer medidas de mitigación viables que permitan compensar el daño provocado por la ejecución del proyecto.

**SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**NOM-017-STPS-2001**

Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo (DOF 5/SEP/2001).

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# **CAPÍTULO IV**

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

## **CAPÍTULO 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 la planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca, 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 consideró 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



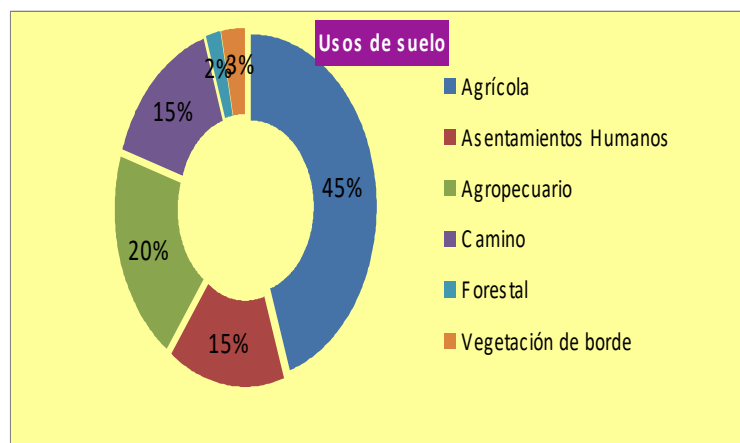
**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

naturales que se localizan dentro del Sistema Ambiental, en consecuencia se tiene lo siguiente:

El Proyecto consiste en la construcción de una planta de tratamiento en la colonia Cuahutamanca de la junta auxiliar de Santiago Yancuitalpan, del Municipio de Cuetzalan del Progreso en el Estado de Puebla, tal proyecto pretende y tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los habitantes de estas localidades.

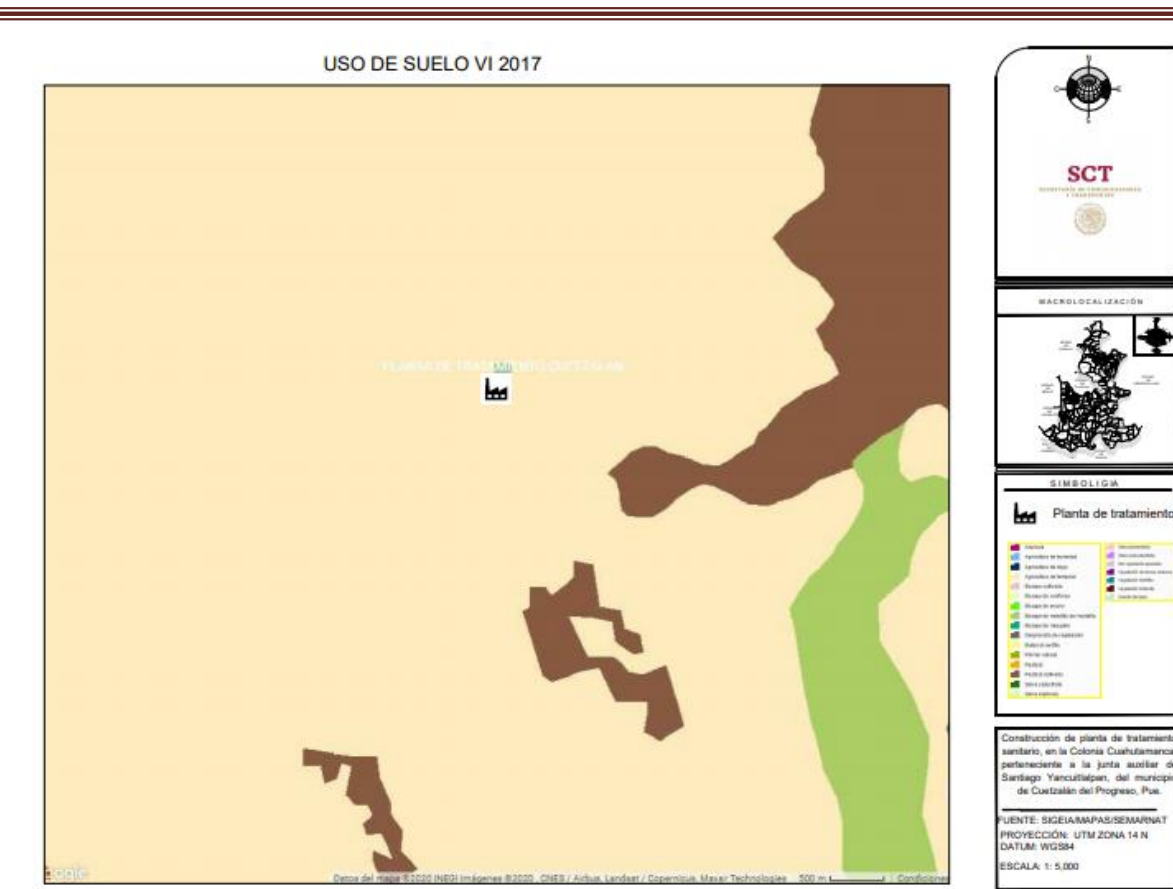
En el predio donde se pretende llevar a cabo la planta de tratamiento, no se afectara a la fauna y a la flora del lugar. La vegetación observada determina que se encuentra alterada en cuestión al sistema ambiental y como consecuencia de la erosión del suelo al paso del tiempo.

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 del área en estudio:



**Figura 4.1.-** Criterios para describir el ecosistema ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**



**Figura 4.2.-**Uso de suelo en el Municipio de Cuetzalan del progreso, se muestra el polígono que corresponde a la localidad Cuetzalan que corresponde al proyecto.

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 para la planta de tratamiento es un predio de 200.00 m<sup>2</sup>, esto es, 0.02 hectáreas; 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**Características del proyecto**

En primer lugar se consideran las características del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una planta de tratamiento con las siguientes características para estructuras principales como el **Tanque o Reactor Anaerobio, el Cárcamo de Lodos, Pre-tratamiento, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Tanque de Contacto con Cloro, Canal Desarenado**, 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

**IV. 2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL**

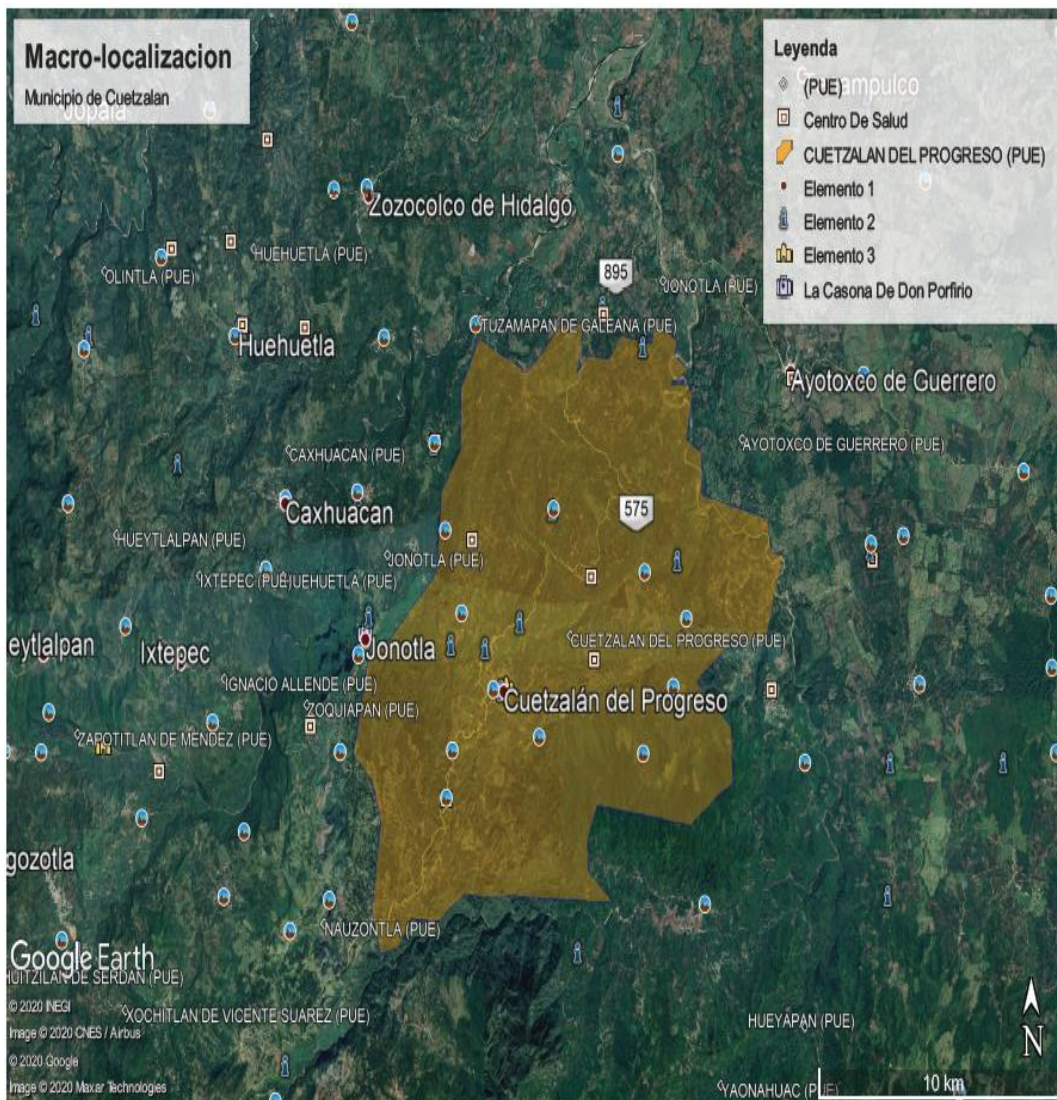
El proyecto en estudio se localiza El municipio de Cuetzalan del Progreso. El municipio de Cuetzalan del Progreso se localiza en la parte noreste del estado. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 57'00" y 20° 05'18" de latitud norte y los meridianos 97° 24'36" y 97° 34'54" de longitud occidental.

Colindancias

Al Norte: con Jonotla y Tenampulco Al Este: con Ayotoxco de Guerrero y Tlatlauquitepec  
Al Sur: con Zacapoaxtla y Al Oeste: con Zoquiapan.

Tiene una superficie de 181.73 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 96 con respecto a los demás municipios del estado.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLAPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**



**Figura 4.4.**-correspondiente a la ubicación del municipio de Cuetzalan.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**IV.2.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema**

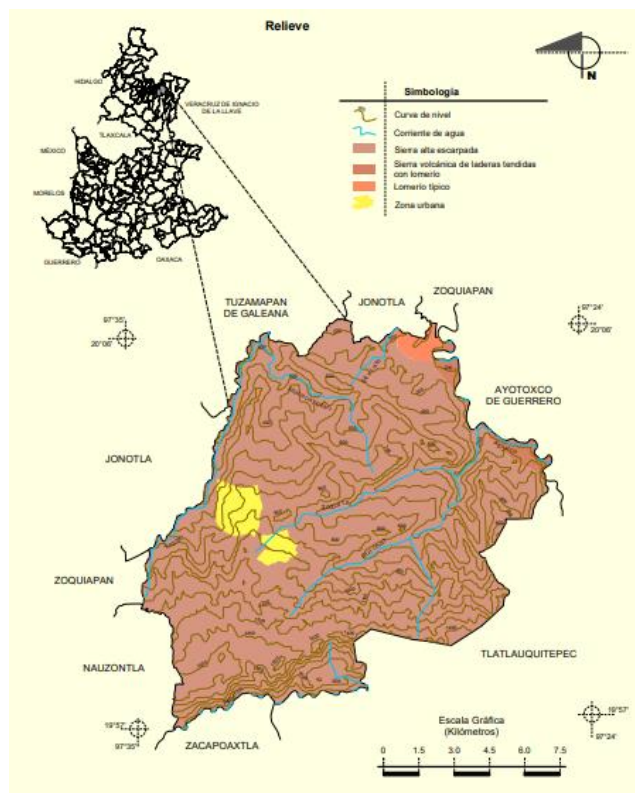
**IV.2.1.1. Medio físico**

**Paisaje**

El presente estudio para la construcción la planta de Tratamiento que beneficiara a la localidad de Cuahutamanca se localiza en la parte noreste del Estado de Puebla, se caracteriza por presenta un relieve bastante montañoso e irregular, exceptuando al extremo oriente donde existe una topografía plana.

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

A continuación se describen los aspectos abióticos del sitio en estudio, como es clima, fisiografía, geología, edafología e hidrología superficial y subterránea.



**Figura 4.5.-** Correspondiente al relieve del municipio de Cuetzalan del Progreso.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

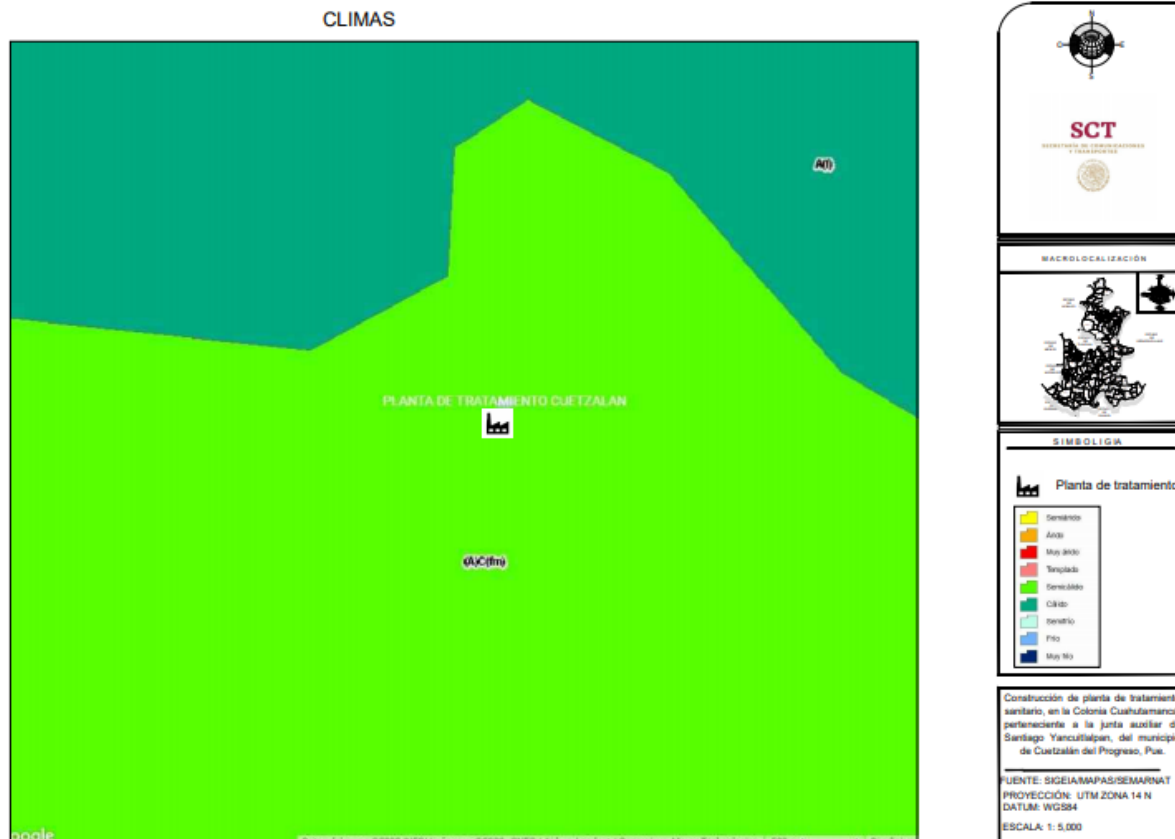
**ASPECTOS ABIÓTICOS**

A continuación se describen los aspectos abióticos del sitio en estudio, como: clima, fisiografía, geología, edafología e hidrología superficial y subterránea.

**IV.2.1.2. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA EN ESTUDIO**

**A. CLIMATOLOGÍA DE LA ZONA EN ESTUDIO**

El municipio se localiza en la transición de los climas templados de la sierra norte a los cálidos del declive del golfo; presenta un solo clima:  
Clima semicálido subhúmedo con lluvias todo el año.

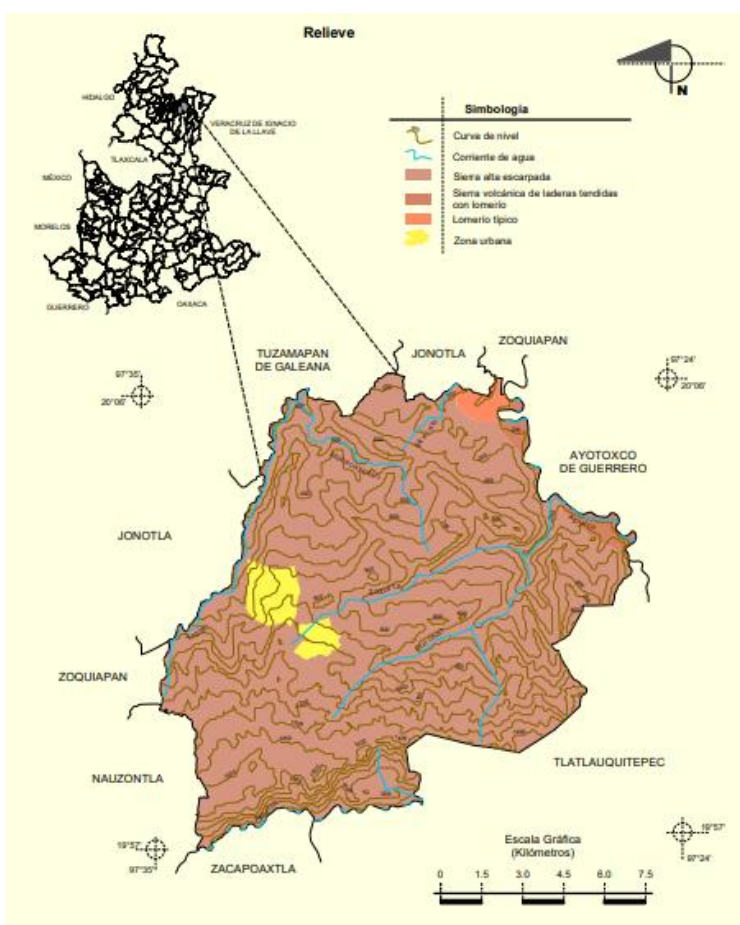


**gura 4.6.-** clima del municipio de Cuetzalan del Progreso.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

kilómetros hacia el río Apulco. De la sierra hacia el norte, y que es la característica de la mayor parte del municipio, se observa un continuo pero irregular declive con gran cantidad de cerros aislados como el Totolixipil, Caxaltepec y Cuamono y con algunas sierras cortas y bajas, destacando la que corre al oriente y que es continuación de la sierra meridional ya mencionada, de la cual el cerro Nectepec es el más representativo. El descenso sur-norte no es tan marcado como el de la sierra hacia el sur, pues llega a ser de 1200 metros en solo 9 kilómetros. (Figura 4.9).



**Figura 4.9.-** Orografía del municipio de Cuetzalan del Progreso.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**IV.2.1.5. Geología y geomorfología**

Cuenta con bosques de cedro, un pozo de petróleo y 2 arroyos en la Colonia Cuahutamanca. Dentro del territorio se identifica cuatro tipos de suelo:

Regosol: Suelos formados por material suelto que no sea aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc., su uso varía según su origen; muy pobres en nutrientes, prácticamente infértiles. Se presenta en la porción nororiental del municipio.

Nitosol: Son suelos de los más fértiles de las zonas tropicales aunque también requiere de fertilización constante y abundante. Se localiza en áreas reducidas del suroeste y sur.

Feozem: Adecuados para cultivos que toleran exceso de agua, aunque mediante obras de drenaje pueden destinarse a otros cultivos, son de fertilidad moderada a alta. Es el suelo predominante, ocupa la porción central y occidental presentando fase lífica (roca a menos de 50 centímetros de profundidad) o gravosa (fragmento de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro en el suelo).

Vertisol: Suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Presenta dificultad para su labranza pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos, si el agua es de riego es de mala calidad, pueden salinizarse o alcalinizarse. Su fertilidad tiene que ser alta. Ocupa franjas angostas a lo largo de los ríos Beltrán, Cuetzalan, Amelucan y Arroyo Grande.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**Explotación Forestal:**

Esta actividad cuenta con recursos madereros que se explotan en los bosques y sirven para la construcción.

**IV.2.1.6. Hidrología**

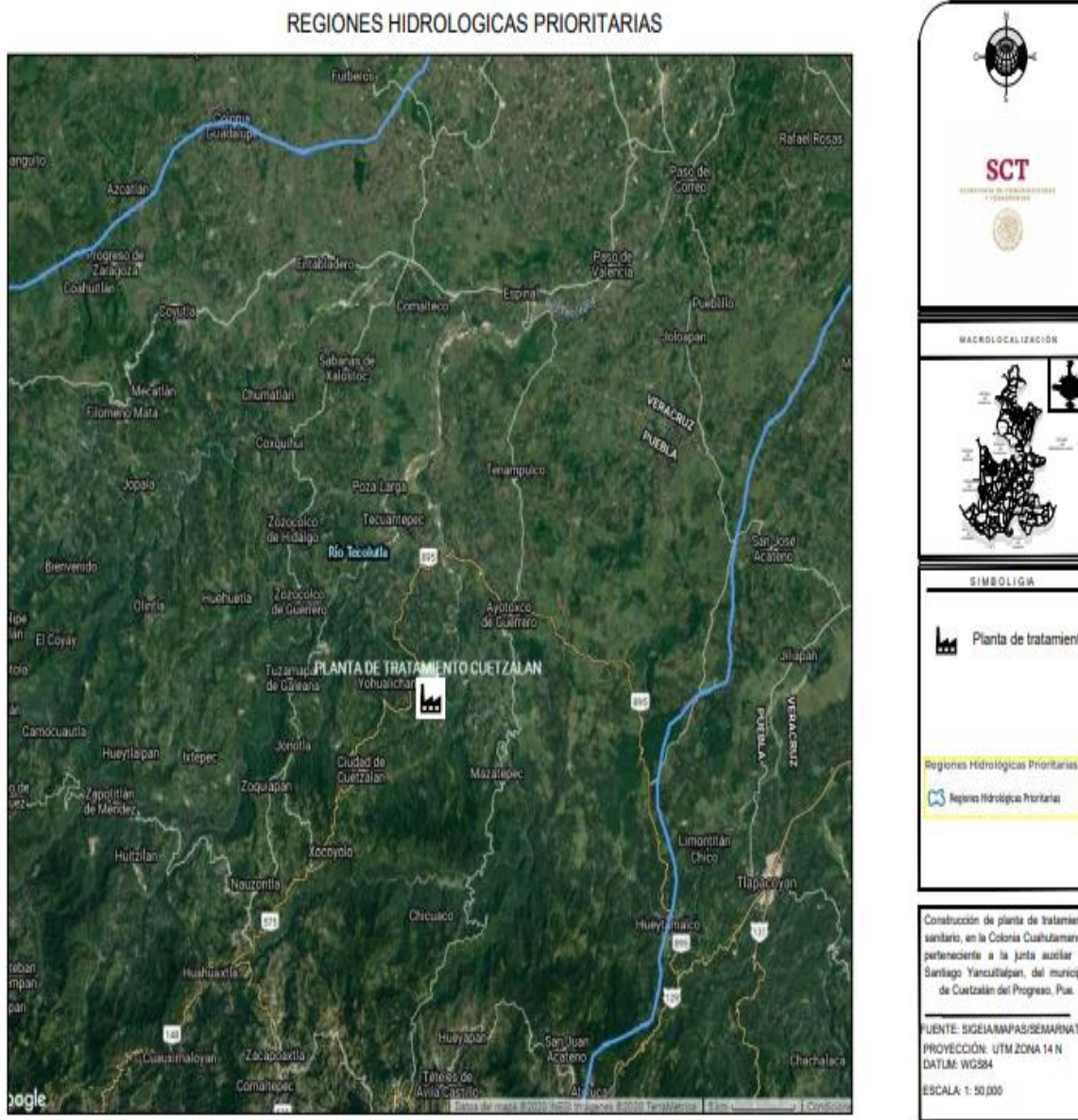
El municipio pertenece a la vertiente septentrional del Estado de Puebla, formada por las distintas cuencas parciales de los ríos que desembocan en el golfo de México y se caracterizan por sus ríos jóvenes e impetuosos con una gran cantidad de caídas.

El municipio se ubica dentro de la cuenca del río Tecolutla; por su ubicación, configuración, Orografía y dimensiones, presenta un complejo sistema hidrológico, numerosos ríos que corren encajonados entre las sierras y que después de recorrer de sur a norte el territorio se unen finalmente al Apulco, afluente del Tecolutla. Destacan los siguientes:

El río Chichilaco, que se origina al suroeste y entra varias veces por el poniente, y se une finalmente al Apulco. El río Huichautla, también proveniente del suroeste, recorre el sureste por más de 12 kilómetros y se une al Hueyateno. El Hueyateno o Tepetitlan, es el principal río del municipio.

Recorre desde el sureste hasta el extremo norte del territorio, hasta unirse al Apulco. El río Hueyteco nace al centro-este en las estribaciones del cerro Tomaquilo, recorre la parte central del sureste a noroeste y se une con el nombre de Xalacapan al Tepetitlan. Los ríos Ahuacatlán y Ayohuacateno se inician al centro-este y se unen formando el Ochiateno, afluente del Apulco. Por último el río Apulco, corriente caudalosa que tiene un largo recorrido por la sierra norte, baña la parte septentrional de oeste a este y sirve de límite por más de 10 kilómetros con Xochitlán, Nauzontla y Cuetzalan. También presenta gran cantidad de arroyos intermitentes que se unen a los ríos mencionados, así como numerosos manantiales y acueductos.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**



**Figura 4.13.- Hidrología del municipio de Cuetzalan.**



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Vegetación que se encuentra en la región en la que se ubica el proyecto**

Nombre científico	Nombre local	Estatus	
<i>Zea mays</i>	Maíz	C	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	C	
<i>Eragrostis intermedia</i>	Zacate	C	

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

Eriobotrya japonica	mispero	C	
Bambusoideae	bambu	C	
Cyathea divergens	pesma	C	

**Especies amenazadas o en peligro de extinción**

De acuerdo a la tabla que se presentó 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 confirmó que ninguna de las especies que se encuentran en esta lista están catalogadas en alguna categoría de riesgo citada por esta norma.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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
<b>Pastizal</b>			
<b>2.27 % de la superficie</b>	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella africana	Forraje
	<i>Bouteloua sp.</i>	Navajita	Forraje

#### IV.2.1.9. Fauna

En la zona donde se desarrollará el proyecto para la red de alcantarillado sanitario y construcción de la planta de tratamiento en Santiago Yancuitalpan, 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, víboras y aves de especies diferentes

#### Ganadería

En esta actividad el municipio solo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran el bovino, porcino y equino principalmente; además existen otros como el mular, asnal y diferentes aves

Clase	Nombre científico	Nombre Común	Estatus
Mamalia	<i>Sylvilagus sp</i>	Conejo	C
	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	C
	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo p	C
Aves	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuitalcoche	C
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	C
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	C
	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión CB	C
Reptilia	<i>Cnemidophorus deppi</i>	Lagartija	C

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

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**

La Colonia Cuahutamanca cuenta con un servicio de alcantarillado muy pobre, aunado que la mayor parte de la población tienen letrinas al 80% de uso, trayendo un incremento de enfermedades en la época de estiaje. Es por ello que dichas circunstancias son el factor socioeconómico principal para realizar esta obra y así poder satisfacer las necesidades de la población.

- **Aspecto económico:** los beneficios sociales y económicos es preservar la salud y la calidad ambiental de las mencionadas colonias.

Se busca como principales objetivos: Disminuir las tasas de mortalidad por enfermedades de origen sanitario, provocar un impacto sanitario favorable en la población infantil, más vulnerable a las enfermedades, garantizar la conducción de aguas negras y su saneamiento durante todo el año. Así como mejorar los hábitos de higiene y de salud integral por parte de la comunidad.

Para determinar las condiciones sociales y económicas del sitio así como del área de estudio, se tomó como referencia los Censos Generales de Población y Vivienda (2010), editados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**IV.3.1 Demografía**

“La Demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto la Demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos”.

La superficie del municipio es de 177.50 km<sup>2</sup>, considerado por la SEDESOL como un municipio no urbano, Cuetzalan está conformado por un total de 183 localidades, según datos del Censo INEGI 2010, de las cuales, las principales localidades son: Cabecera Municipal Cuetzalan, Reyesogpan de Hidalgo, San Andrés Tzicuilan, San Miguel Tzinacapan, Xiloxochico de Rafael Avila Camacho, Xocoyolo, Santiago Yancuitlalpan, Yohualichan y Zacatipan como sus mas pobladas localidades

El total de habitantes del municipio registrados en el Censo INEGI 2010, fuente oficial vigente, es de 47,433 habitantes.

La estructura de la población según sexos es de 23,240 hombres y 24,193 mujeres del total mencionado anteriormente. En cuanto a la distribución por edades el 29.74% son niños entre los 0 y 14 años, el 60.65% son el grupo entre los 15 y 64 años, es decir de 15 a 64 años y el restante 9.61% son adultos mayores a 65 años.

Temas: Datos generales

**Entidad:** Puebla    **Municipio:** Cuetzalan del Progreso    **Clave:** 21043

DATOS GENERALES

Datos generales	
Población 2005 [1]	45,781 Habitantes
Población 2010 [2]	47,433 Habitantes
Superficie [3]	182.22 Km <sup>2</sup>
Densidad de población [4]	260.31 Habitantes/Km <sup>2</sup>
Ubicación en la entidad [3]	Norte
Tipo de urbanización [5]	No urbano
Colindancias [7]	Al noreste Ayotoxco de Guerrero; al noroeste Tuzamapan de Galeana; al sur Zacapoaxtla; al sureste Tlatlauquitepec; al suroeste Nauzontla, en oeste y norte Jonotla, y en oeste y norte Zoquiapan.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

#### **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.

El municipio cuenta con población indígena, según el INEGI (Censo 2010) de las 183 localidades 94 tienen habitantes indígenas que hablan algún dialecto. Los tres principales dialectos hablados son el Totonaco, Otomí y Náhuatl. La población indígena de las 134 localidades mencionadas es de 17,291 habitantes según la misma fuente.

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.

Cuenta con un índice de marginación de 0.916 por lo que es considerado como alto, por lo que se ubica en el lugar 27 con respecto a los demás municipios del estado.

Tiene una tasa de natalidad de 35.2 por ciento; una tasa de mortalidad de 7.6 por ciento y una tasa de mortalidad infantil de 39.0 por ciento

#### **IV.3.4 Educación**

El municipio cuenta con una infraestructura educativa en el ciclo escolar de 1995 -96 en los siguientes niveles: Preescolar formal con 48 escuelas con una población de 1,792 alumnos, en Preescolar Indígena cuenta con 21 escuelas con 609 alumnos, en Preescolar de CONAFE se cuenta con 7 escuelas con una población de 45 alumnos; en el nivel de Primaria formal se cuenta con 48 escuelas con una población con 7,200 alumnos, en Primaria Indígena cuenta con 19 escuelas y una población de 1,690 alumnos, Primaria de CONAFE cuenta con 12 escuelas con una población de 135 alumnos; en el nivel de Secundaria se cuenta con 25 escuelas y una población de 2,658 alumnos; en el nivel de

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

Bachillerato se cuenta con 3 escuelas con una población de 794 alumnos.

#### **IV.3.5 Salud y seguridad social**

La atención a la salud en el municipio se proporciona a través de instituciones del sector oficial, que tiene una cobertura descentralizada de servicios: en asistencia social se cuenta con el IMSS- SOLIDARIDAD, SS, en cuanto a seguridad social se tiene: IMSS, ISSSTE y el ISSSTEP únicamente consultas, Unidad médico rural IMSS-COPLAMAR-ISSSTE, Centro de Salud tipo "B", Centro de Salud BUAP, Hospital particular. Así mismo se cuenta con 47 casas de salud.

#### **IV.3.6 Vivienda**

Los habitantes del municipio de Cuetzalan se alojan en 10,656 viviendas, habitadas. El material utilizado para su construcción en techos paredes y pisos es de losa de concreto, tabique, ladrillo, block, piedra, cemento o firme.

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuentan con un total de 10,656 viviendas de las cuales 9,292 son particulares.

#### **IV.3.7 Actividad económica**

##### *Agricultura*

En este municipio se cultiva maíz, frijol, en cuanto a su fruticultura se cultiva el mispero, manzana, en hortalizas.

##### *Ganadería*

En esta actividad el municipio solo cuenta con ganado de traspatio, entre los que se encuentran el bovino, porcino y equino principalmente; además existen otros como el mular, asnal y diferentes aves

##### *Industria*

Cuenta con industria manufacturera como alfarería y cerámica, panadería, elaboración de helados y paletas, y textiles

##### *Comercio*

Se considera variado, destacando los que expenden abarrotes, asimismo pollerías y papelerías

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.****Servicios**

El municipio cuenta con 44 hoteles, restaurantes, bares, discotecas, centros nocturnos y servicios de transporte local: taxis, gasolinera y refaccionarias. Auxilios turísticos y de rescate y servicios de guía a los destinos turísticos.

En los servicios encontramos talleres mecánicos, talleres de aparatos electrónicos de uso doméstico, joyerías, fondas y loncherías, así como talleres de reparación de bicicletas y expendios de bebidas.

Se dispone de establecimientos que proporcionan servicios como preparación de alimentos, taller de reparación de automóviles y camiones, reparación de llantas y bicicletas de aparatos de usos domésticos, así como servicios de preparación de bebidas.

**Actividades económicas del municipio por sector**

<b>SECTOR PRIMARIO</b> <b>(Agricultura, ganadería, caza y pesca)</b> <b>54.30 %</b>
<b>SECTOR SECUNDARIO</b> <b>(Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera electricidad, agua y construcción)</b> <b>26.90 %</b>
<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> <b>15.70 %</b>

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

### **Vías de comunicación**

Carretera federal 575 procedente de Zaragoza –Zacapoaxtla –Cuetzalan, entra al municipio por el Sur y llega a la cabecera municipal. Cuenta con Caminos de terracería y brechas que comunican con el resto del municipio.

#### **Medios de Comunicación**

En el Municipio se recibe la señal de cadenas de T.V. y estaciones radiodifusoras locales, Estatales y Nacionales. Correos: el municipio cuenta con una oficina de administración, ubicada en esta ciudad.

Telégrafos: Este servicio es proporcionado por una oficina de administración, ubicada en la Ciudad de Cuetzalan .

Teléfonos: El servicio telefónico es cubierto por 630 líneas que comprenden 630 aparatos. Circulan periódicos, así como revistas.

El servicio de transporte en el municipio es prestado por la línea Vía, así como el servicio de taxi.

### **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 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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:



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

#### AIRE

En el municipio Cuetzalan 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 Cuetzalan, 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 Planta de Tratamiento de Cuetzalan

Esto lleva a una segunda consideración que es la disminución de la fauna nativa de la región por la pérdida de su hábitat natural.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 irá 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.

En conclusión, este escenario nos lleva a la consideración de que el proyecto nomodificará vegetación primaria. La zona no presenta atributos ambientales de relevancia. Es por ello que la construcción de un sistema de trata miento 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 Colonia Cuahutamanca , 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 localidad en mención

#### a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A efecto de describir el entorno ambiental del sitio donde se ubica la Planta De Tratamiento de la Colonia Cuahutamanca , nos apoyaremos en la foto siguiente que ilustra la ubicación de la planta de tratamiento y el entorno que le rodea.

En una zona de radio entorno de la planta de tratamiento se observan parcelas agrícolas, viviendas y una porción de casas de la Colonia Cuahutamanca, municipio de Cuetzalan, estado de Puebla.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# **CAPÍTULO V**

## **EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 del colector del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca, pertenecientes al Municipio de Cuetzalan, 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:

**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 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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**

Fsec Factor socioeconómico

**INDICADORES DE MEDIO CULTURAL**

IAscec2 Integración económica de la zona.  
IAscec3 Bienestar social para los pobladores de la Colonia Cuahutamanca

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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.

### **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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

- 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 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 Bióticos**

#### **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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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.

### **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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Tabla 5.1.-**Indicadores de impacto ambiental

<b>Indicadores de impacto</b>
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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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:

**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 5.2.-**Criterios de identificación de Impactos Ambientales.

<b>Símbolo</b>	<b>Definición</b>
<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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

Los criterios de valoración del impacto aplicables al “Proyecto para la construcción de la planta de tratamiento de agua residual de la Colonia Cuahutamanca , del Municipio de Cuetzalan ; en el Estado de Puebla; Se determinó conforme al representante técnico Ing. Víctor Hugo Romero Arenas 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 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 afectará ni aumentará 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

#### 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 Colonia Cuahutamanca, 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.

#### Suelo

En cuanto a las afectaciones que se darán por la generación de 4,758.06 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 con lleva a la pérdida del desarrollo de humus y de actividades microbiológicas **Este impacto se considera aùn**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**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 presentara 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 METODOLOGÍA 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 componente ambientales (físicos, bióticos o sociales), con base a experiencias previas y juicio profesional; y

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

- 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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:

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 acá pite 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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO QUE BENEFICIARÁ A LA COLONIA CUAHUTAMANCA , PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE CUETZALAN, 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. Por 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

Actividades identificadas en cada Etapa del proyecto
<b>Etapa de Preparación del Sitio:</b>
Desmonte y despalme.
Trazo y nivelación.
<b>Etapa de Construcción:</b>
Sitio de Captación
Excavación, Rellenos y Terracerías
Obra de encauzamiento
Obra Civil
Montaje de Equipo Electromecánico
<b>Líneas de Conducción</b>
Excavación
Refine y nivelación
Planfilla 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 de tanque de contacto de cloro
Cimentación
Cuerpo del tratamiento
<b>Etapa de Operación y mantenimiento del:</b>
Sitio de Captación
Líneas de conducción
Pozos de Visita

**Tabla 5.3.-**identificación de los impactos ambientales durante el proyecto.

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

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	-----
	Pozos de Visita	a	a	-----	a	-----	-----	b	b
	Red de drenaje	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.		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tabla 5.4.-identificación de los impactos ambientales durante el proyecto.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**Tabla 5.5.-** 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

**Tabla 5.6.-** Resumen global de los impactos ambientales generados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

FACTORES AMBIENTALES					TOTAL	PORCENTAJE %
	a	A	b	B		
<b>Etapa de Preparación del sitio</b>						
<b>Aire</b>	10	0	3	0	13	37.14
<b>Agua</b>	1	0	1	0	2	5.71
<b>Suelo</b>	5	0	1	0	6	17.14
<b>Flora</b>	2	0	0	0	2	5.71
<b>Fauna</b>	2	0	0	0	2	5.71
<b>Economía</b>	0	0	7	0	7	
<b>Social</b>	0	0	0	0	0	0.00
	20	0	12	0	32	91.43
<b>Subtotal</b>	57.14	0.00	34.29	0.00		91.43
	20		12		32	91.42
	57.14		34.29			91.43
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>						
<b>Aire</b>	0	0	0	0	0	0.00
<b>Agua</b>	0	0	0	0	0	0.00
<b>Suelo</b>	0	0	0	0	0	0.00
<b>Flora</b>	0	0	1	0	1	2.80
<b>Fauna</b>	0	0	0	0	0	0.00
<b>Economía</b>	0	0	1	0	1	2.66
<b>Social</b>	0	0	0	1	3	8.57
	0	0	2	1		8.57
<b>Subtotal</b>	0.00	0.00	5.71	2.86	3	8.57
	0		3		32	8.57
	0.00		8.57			8.57

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

FACTORES AMBIENTALES					TOTAL	PORCENTAJE %
	a	A	b	B		
<b>Abandono y restitución del sitio</b>						
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

**Tabla 5.7.** Resumen global de los impactos ambientales generados, de acuerdo a las etapas del proyecto

**Etapa 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.

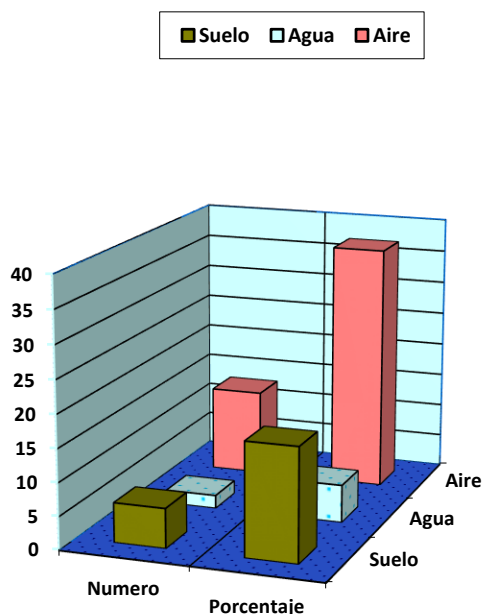
**Medio Abiótico**

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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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.

**Tabla 5.8.-**Impactos Ambientales detectados para el medio Abiótico



	Numero	Porcentaje
■ Suelo	6	17.14
■ Agua	2	5.71
■ Aire	13	37.14

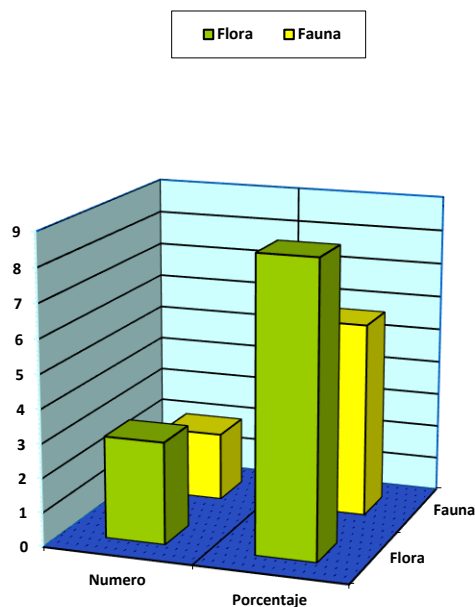
**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 5.9.-Impactos Ambientales detectados para el medio biótico**



	Numero	Porcentaje
Flora	3	8.57
Fauna	2	5.71



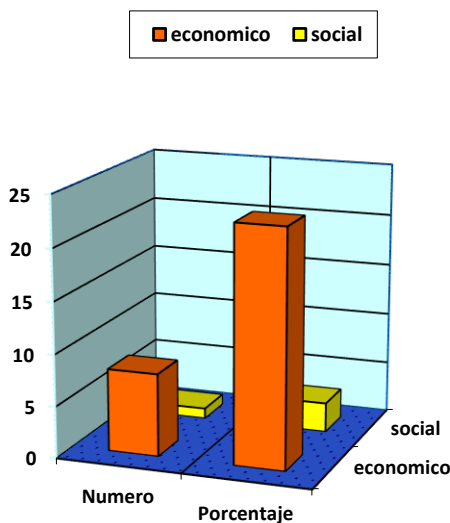
**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 significativo y, 1(2.86%) fue benéfico significativo.

No se identificaron impactos adversos significativos y no significativos para este medio.

**Tabla 5.10.-Impactos Ambientales detectados para el medio Socioeconómico**



	Numero	Porcentaje
economico	8	22.86
social	1	2.86

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

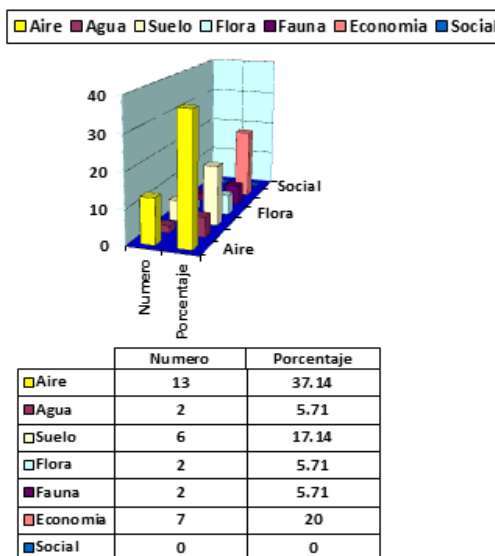
**Estimación cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental durante cada una de las etapas del proyecto.**

Etapa 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 del proyecto los impactos estuvieron distribuidos de la siguiente manera: 20(57.14%) fueron adversos y, 12(34.29%) fueron benéficos.

**Tabla 5.11.-Impactos Ambientales detectados en la etapa de Preparación del sitio.**



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

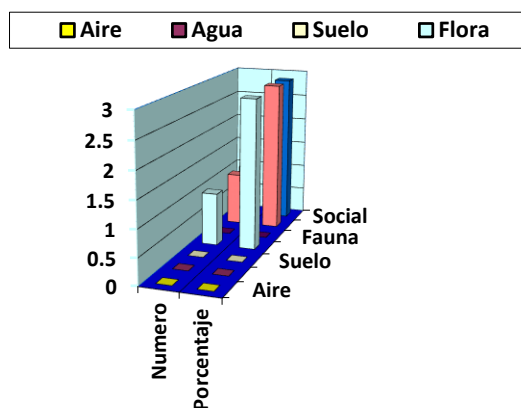
Etapa de operación y mantenimiento

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.

**Tabla 5.12.-**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
Economía	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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 planta de tratamiento Cuahutamanca**

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

### **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 antropogénicas 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.

para la construcción del colector del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca , 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 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 la localidad Santiago Yancuitalpan, la cual el principal objetivo es transportarla fuera del núcleo 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

alrededores de todas las obras que 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 removeres mínima y corresponde básicamente a arbustos y herbáceas, ya que las líneas se ubicaran dentro de terrenos que se ocupan como calles y zonas agrícolas.

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.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

### **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, 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 generará 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.

**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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 Colonia Cuahutamanca se espera para el 2030, beneficiar a un promedio de 347 habitantes.

**Impactos residuales**

La generación de residuos, es una actividad que estará presente en las tres etapas del proyecto. El 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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 Cuetzalan 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.

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

MATRIZ DE INDICADORES CARACTERÍSTICOS DEL PROYECTO																
FACTORES AMBIENTALES	Efecto a corto plazo		Efecto a largo plazo		Efecto directo		Efecto indirecto		Efecto acumulativo		Efecto residual					
	IC	FP	IC	FP	IC	FP	IC	FP	IC	FP	IC	FP				
Calidad del aire	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	0	-4	0.1	-0.60
Nivel de Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	0	-1	-1	-1	-4	0.1	-0.40
Nivel de olores	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	0	-3	0.1	-0.30
Calidad del agua	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	5	0.1	0.50
Recursos hídricos	0	0	0	0	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	0	0	0	0.1	0.00
Contaminación del suelo	-1	-1	-1	-1	-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	0	0	0	0.1	0.00
Modificación del relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.00
Modificación del paisaje	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	0.1	-0.20
Pérdida de vegetación	-1	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-4	0.4	-1.6
Migración	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-3	0.3	-0.9
Alteración a la fauna	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0	-2	0.3	-0.6
Mano de obra	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	5	0.2	1
Cambio de Patrón de Vida	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.2	0.6
Salud pública	1	2	2	1	2	1	2	0	1	2	2	2	2	13	0.2	2.6
Economía local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
Calidad de vida	1	2	2	1	2	1	2	0	1	2	2	2	2	13	0.2	2.6
<b>VALOR INTEGRADO GLOBAL DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>													<b>VIGA</b>	<b>2.30</b>		

Matriz de indicadores característicos

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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: 
$$VIGIA = \sum_{i=1}^n V_{li}$$

Donde:

$$V_{li} = \text{Valor del impacto } i$$
$$n = \text{Número de impactos analizados}$$

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 del colector del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de Cuetzalan, +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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# **CAPÍTULO VI**

## **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 residual, por las limitaciones presupuestales para este tipo de infraestructura o en su defecto, por no presentarse el impacto ambiental especificado.

### **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 pre factibilidad 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.

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

**Tabla 6.1.-** medidas de mitigación en la eta de pre-construcción.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Proyecto</b>	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
<b>Afectaciones</b>	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 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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, 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.

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

**Tabla 6.2.-** medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Desmonte y despalme</b>	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

#### Continuación

**Tabla 6.2.-** medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Desmonte y Despалme</b>	Contaminación del aire por humos	Evitar la quema de la vegetación Acatamiento a la norma oficial mexicana <b>NOM-042-SEMARNAT-2000</b> 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	Impacto Adverso No significativo

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

		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.	
	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 desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna	Impacto Adverso No significativo
	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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 sanitaria. 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

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 red, 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 brasa, contara también con muros y losa de concreto. En este caso también se afectará la estructura del suelo por la excavación, por lo que perderá fertilidad, infiltración; además de generar 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

Se generaran productos propios de la obra como son pedacería de varilla, madera, clavos, etc., los 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 6.4.-** medidas de mitigación en la etapa de construcción del sitio.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Construcción Del Sitio de captación</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
	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo	Adverso no significativo



### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

	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 despalme. 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
	Contaminación del aire	Contratación de pipas para la aspersion 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	Adverso no significativo

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

		vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o canales de riego.	
	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 despalme	Adverso no significativo
	Riesgo de accidentes	<b>NOM-017-STPS-2008.</b> 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
<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 despalme	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	Adverso no significativo

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

		las poblaciones cercanas de la existencia de trabajos de operación.	
--	--	---	--

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Líneas de red - 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 despalme	Adverso no significativo
	Riesgo de accidentes	<b>NOM-017-STPS-2001.</b> 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

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Líneas de red - 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

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

	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 despalme	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 despalme. 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

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

	Riesgo de accidentes	<b>NOM-017-STPS-2001.</b> 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
<b>Obras civil</b>	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 depositar 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	Benéfico

#### VI. 1. 4. ETAPA DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN

La buena conservación es esencial dentro del proyecto. Una vez ejecutado un proyecto

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

apropiado, el mantenimiento de 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.

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.

### CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.

**Tabla 6.5.-** medidas de mitigación en la etapa de conservación y operación

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Mantenimiento en La Zona de saneamiento (planta de tratamiento)</b>	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. <b>NOM-017-STPS-2001.</b> 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 la red de alcantarillado sanitario, es cambio de equipo como válvulas, tuberías y mantenimiento a pozos de visita.

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

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.

**Tabla 6.5.-** medidas de mitigación 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
	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



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
 CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
 YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

	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 6.5.-** medidas de mitigación en la etapa de conservación y operación .continuación

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
<b>Mantenimiento En Las líneas De Conducción</b>	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 estanques. Los residuos generados como válvulas u otras piezas, serán dispuestos por el personal encargado del mantenimiento.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

## **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 partículas (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

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 autorizado.

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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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

F. Realizar mantenimiento habitual y adecuado al equipo y maquinaria de construcción, en talleres especializados al caso, evitando en todo momento que tengan derrames de 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 tipo de obras deberán obtenerse de proveedores o bancos de material autorizados.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

H. Deberá establecerse un horario diurno de trabajo (7 AM a 6 PM), a fin de minimizar el grado de disturbio ocasionado a la población circundante al sitio de trabajo.

Concluida la obra se deberá realizar una limpieza general del sitio.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# CAPÍTULO VII

## PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

## **CAPÍTULO 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 presupuestabas, 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 realizará 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 la Colonia Cuahutamanca, 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 ha sucedido, a la propia vida.

Así tenemos que la existencia de elementos de la biota regional solo puede 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 las necesidades cambiantes de la percepción 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.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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 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 PLANTA DE TRATAMIENTO QUE BENEFICIARÁ A LA COLONIA CUAHUTAMANCA , PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE CUETZALAN; 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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.

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 realizarán 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:

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

- 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.

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 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 una 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 deber 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

apartados los diferentes impactos previsibles.

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:

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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

### **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**

El contratista designará entre sus unidades, un vehículo el que integrará el equipo de



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 Cuetzalan , 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 para la construcción del colector del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca, pertenecientes al municipio de Cuetzalan; en el Estado de Puebla, se deben considerar las siguientes recomendaciones para evitar que los impactos negativos generados pasen

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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. 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 acarrees 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 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 líquido 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 % trascurre 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 la planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca con un área de predio de 200.00 m2 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 manifiesto de impacto ambiental.

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 tratamiento, 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

impactos que se generen por la construcción del proyecto.

Con la construcción del proyecto se beneficiara a Colonia Cuahutamanca , del municipio de Cuetzalan en el estado de Puebla.

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, 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 conllevará 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.

### **PRONÓSTICOS AMBIENTALES DEL 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 de la Colonia Cuahutamanca , en el municipio de Cuetzalan en el estado de Puebla. Contempla la construcción de un sistema eficaz para el saneamiento de agua residuales que consideran **una red de**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

**alcantarillado, pozos de visitas, Tanque o Reactor Anaerobio, el Cárcamo de Lodos, Pre-tratamientos, Cárcamo de Bombeo, Lechos de Secado de Lodos, Tanque de Contacto con Cloro y Canal Desarenado** 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 y descarga a una planta de tratamiento de agua. 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 elevar 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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.

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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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.

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.

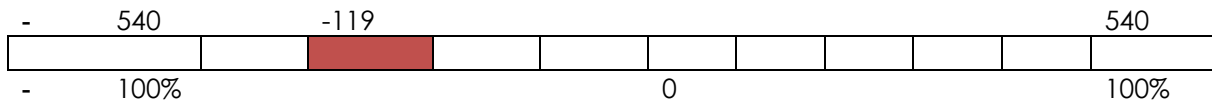
El manejo de los residuos, vegetación y suelo tanto en la construcción como en la operación del proyecto, deberán estar particularmente vigilados con el fin de disminuir al máximo los posibles impactos generados. En este caso, los aspectos biológicos, flora y fauna, reciben un 42.85% de los posibles impactos ambientales sin considerar las medidas de mitigación.



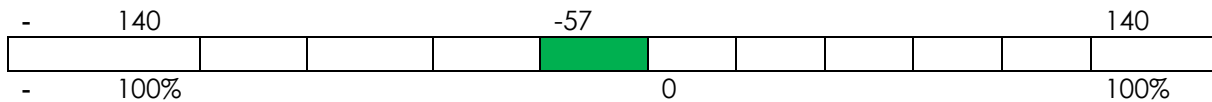
**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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”**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

### **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 o 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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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 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 del H. Ayuntamiento del Municipio de Cuetzalan como promovente, atendiendo y aplicando las medidas de prevención y control que han sido detalladas en el presente documento.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

# **CAPÍTULO VIII**

## **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS**

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

## **CAPÍTULO 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 LAPROBLEMÁTICA 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 red de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento de la Colonia Cuahutamanca, pertenecientes al Municipio de Cuetzalan. 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 la construcción del colector del sistema alcantarillado sanitario y planta de tratamiento que beneficiara a la Colonia Cuahutamanca perteneciente al municipio de Cuetzalan, en el Estado de Puebla, tiene

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se identifican con numeración consecutiva.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

## **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.

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**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.

**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.



**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

**VIII.7. 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 1ª 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

**CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO SANITARIO, EN LA COLONIA  
CUAHUTAMANCA, PERTENECIENTE A LA JUNTA AUXILIAR DE SANTIAGO  
YANCUITLALPAN, DEL MUNICIPIO DE CUETZALÁN DEL PROGRESO, PUE.**

---

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
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