



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL**
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 15 de JULIO de 2022.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

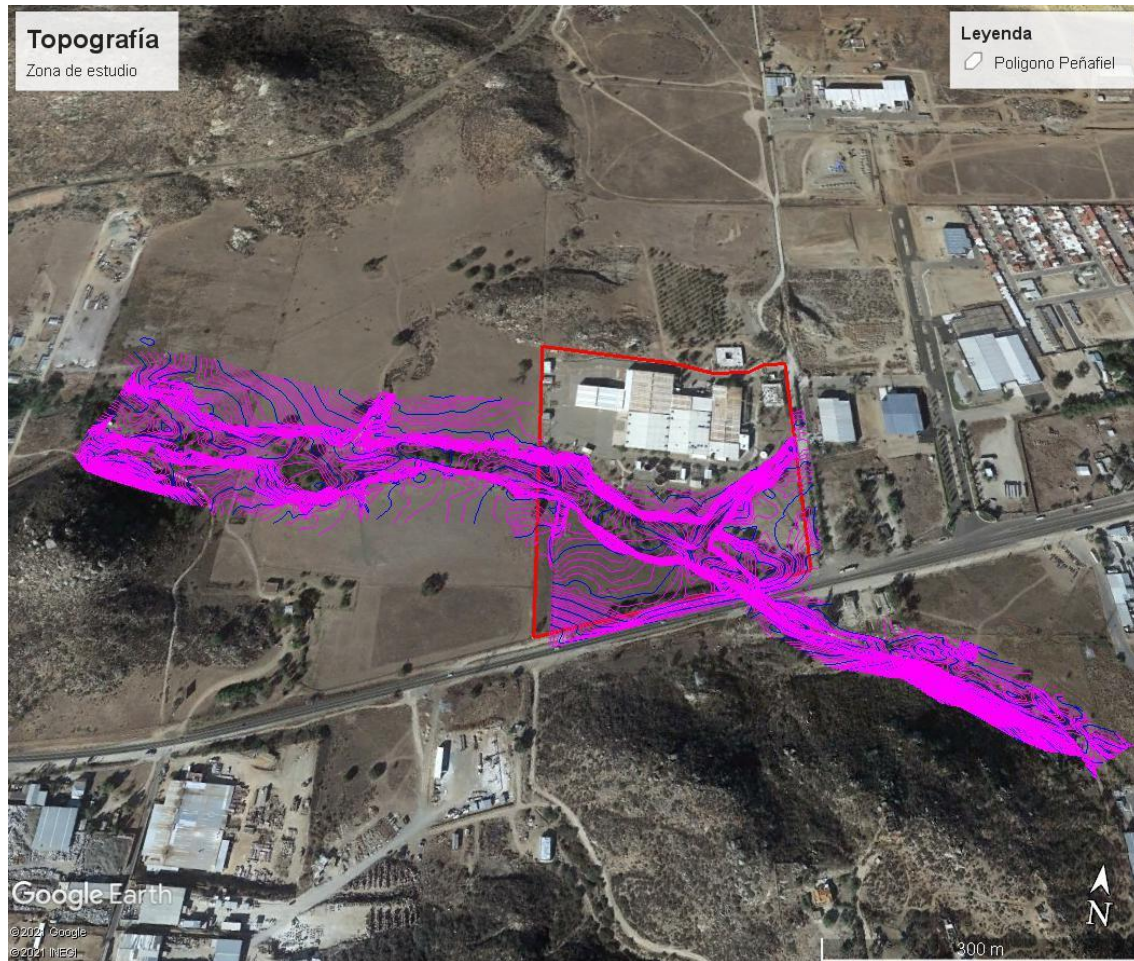
AL PUBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRA SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACION DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 244, FRACCION III DEL CODIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCION DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DIAS MULTA.



“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

“Estudios y proyectos de protección hidráulica del arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S, DE R.L. DE C.V.”



Que presenta:

“OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

Tecate, B.C., junio de 2021.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO:

“Estudios y proyectos de protección hidráulica del arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R. L. DE C.V.”

CONTENIDO

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.....	36
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.....	51
V MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	82
VI IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	85
VII MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	97
VIII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	102
IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
X IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES...	105

ANEXOS

- I. Documentación del Promovente.**
- II. Documentación del Responsable del Estudio.**
- III. Planos del Proyecto.**
- IV. Programa de trabajo.**
- V. Informe Fotográfico.**
- VI. Memorias del Estudio de Impacto Ambiental.**

Tablas.

Tabla I.- Actividades del proyecto de protección hidráulica.....	13
Tabla II.-Obras civiles del proyecto de canalización.....	18
Tabla III.-Ubicación geográfica de las obras de protección y canalización.....	23
Tabla IV.-Usos de suelo originales, actuales y proyectados para los terrenos colindantes al proyecto de protección y canalización del San Pablo y Agua Fria.....	26
Tabla V.-Equipo y maquinaria.....	30
Tabla VI.-Residuos no peligrosos que se generaran.....	31
Tabla VII.-Listado de especies de flora silvestre distribuidas en el sitio y área colindante.....	66
Tabla VIII.-Sitios registrados en el muestreo de vegetación.....	74
Tabla IX.-Resumen fitosanitarios de la comunidad vegetal riparia en el sitio d estudio.....	78
Tabla X.-Dinámica poblacional.....	83
Tabla XI.-Acciones de proyecto susceptibles de producir impactos ambientales.....	89

Figuras

Figura 1.-Macrolocalizacion del área del proyecto.....	20
Figura 2.-Ubicación del Arroyo San Pablo y Agua Fria.....	20
Figura 3.-Microlocalizacion del área del proyecto.....	21
Figura 4.-Demarcacion de zona federal del Arroyo San Pablo y Agua Fria.....	22
Figura 5.-Ubicación de la zona de estudio en la región hidrológica No. 1 y UGA 1.....	52
Figura 6.-Provincias Fisiográficas para la Península DE Baja California.....	58
Figura 7.- Regiones Hidrológicas de México (CNA 2001).....	63

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

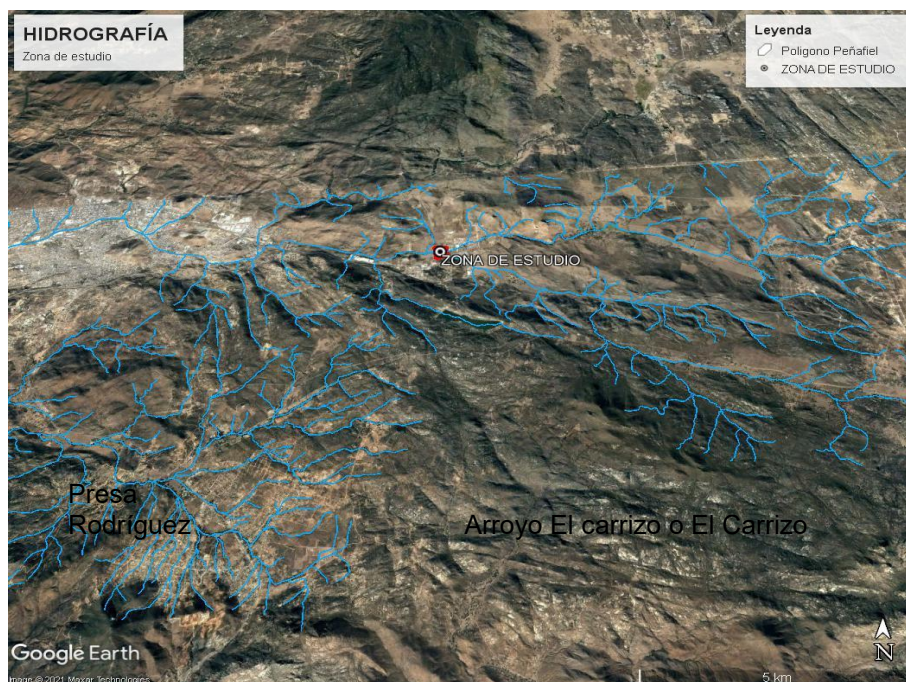
“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R. L. DE C.V.”.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

- LOCALIDAD: Tecate.
- MUNICIPIO: Tecate.
- DELEGACIÓN: Tecate.
- ENTIDAD FEDERATIVA: Baja California.

El sitio específico del proyecto se ubica en el cauce de los arroyos San Pablo y Agua fría, a la altura de predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V., Municipio de Tecate, Baja California, aproximadamente a 7.0 Km hacia el este de la Ciudad de Tecate, Municipio de Tecate, Baja California.

Ilustración 1.- Ubicación física del sitio en que se localiza el proyecto de protección hidráulica (canalización).



I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

- **DURACIÓN TOTAL:** Se estima que el proyecto tenga una vida útil de 50 años.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PREDIO.

En el anexo I se incluye copia de la documentación legal que acredita la personalidad del Promovente. La cedula de identificación fiscal, poder del Representante Legal. Identificación oficial del Representante Legal. En el anexo II se presenta la documentación correspondiente al responsable de la elaboración del Estudio.

I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

“OLTECATE ENTERPRISES S. DE R. L. DE C. V.”

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

- **DIRECCIÓN:**

- **MUNICIPIO: TECATE, BAJA CALIFORNIA.**

-

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

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

- DIRECCIÓN:
- MUNICIPIO:
- TELÉFONO:

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información relacionada con la manifestación de impacto ambiental del proyecto denominado **"Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua Fria, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V."**, bajo su leal saber y entender, es real, fidedigna y saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el artículo 247 del código penal.

Por el Promoviente:

Nombre: OLTECATE ENTERPRISES S. DE R. L. DE C.V.

C

Firma: _____

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

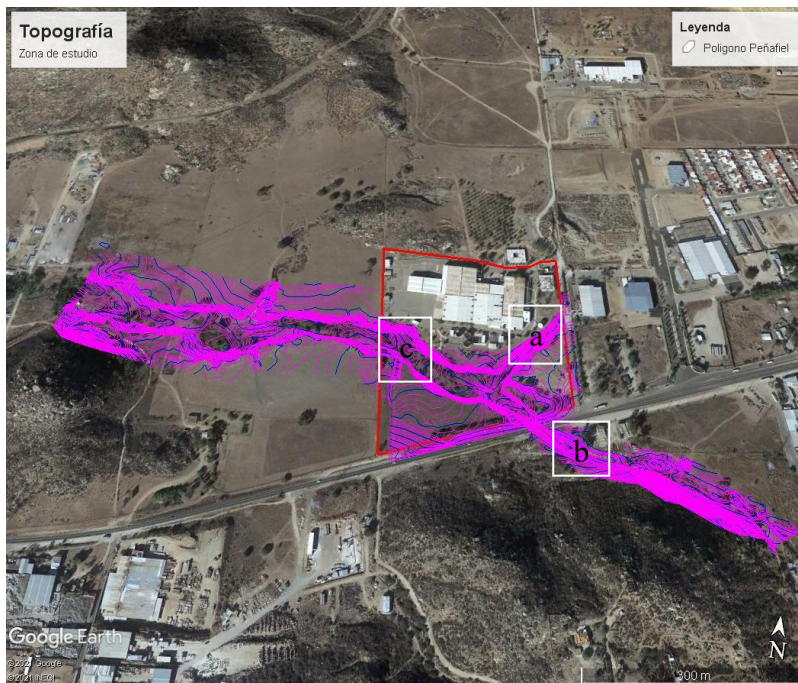
El proyecto “Estudios y Proyectos de Protección hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua Fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”, consiste en el encauzamiento de un tramo de los mencionados arroyos, mediante un ducto pluvial de concreto de sección rectangular, resumiéndose en lo siguiente:

a). -Arroyo San Pablo (primer tramo). - Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 3.50 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 182.72 m.

b). - Arroyo Agua Fría. - Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 2.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.92\%$, Longitud 248.90 m.

c). - Confluencia de los Arroyos Agua fría y San Pablo. - Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 4.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 151.66 m.

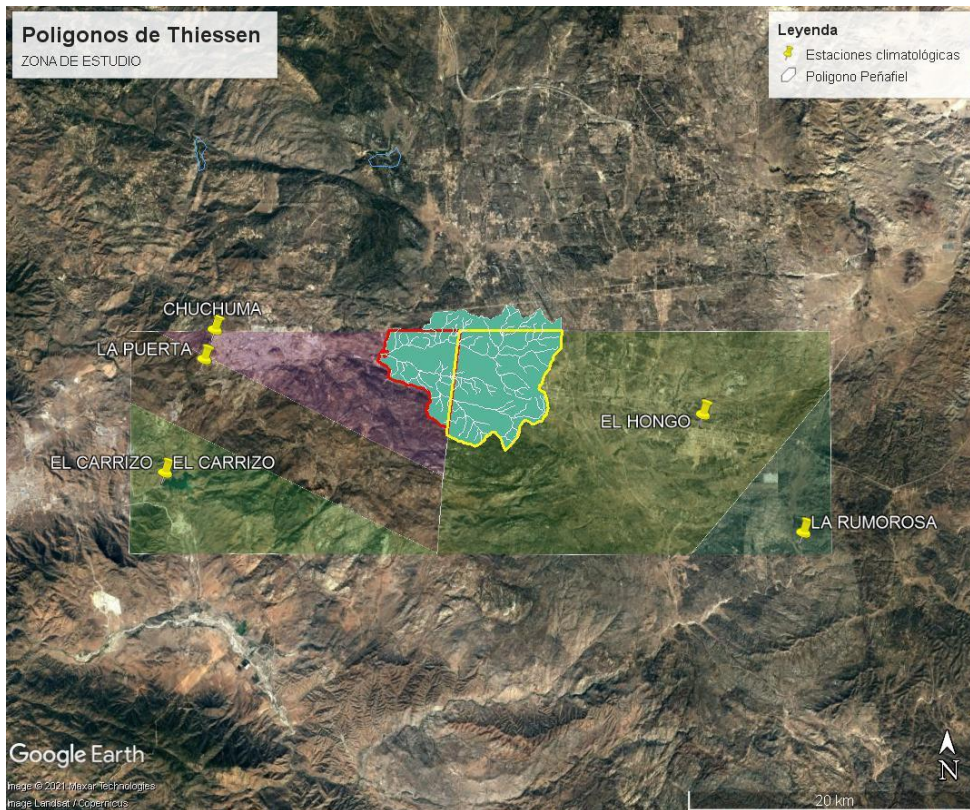
Longitud total de los tres tramos, 583.28 m.



Tramos de los Arroyos Agua Fría y San Pablo. Proyecto de encauzamiento.

Proyecto de encauzamiento de un tramo de los Arroyos Agua Fría y San Pablo, a la altura del predio de Oltecate Enterprises S. de R.L. de C.V..

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promoviente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

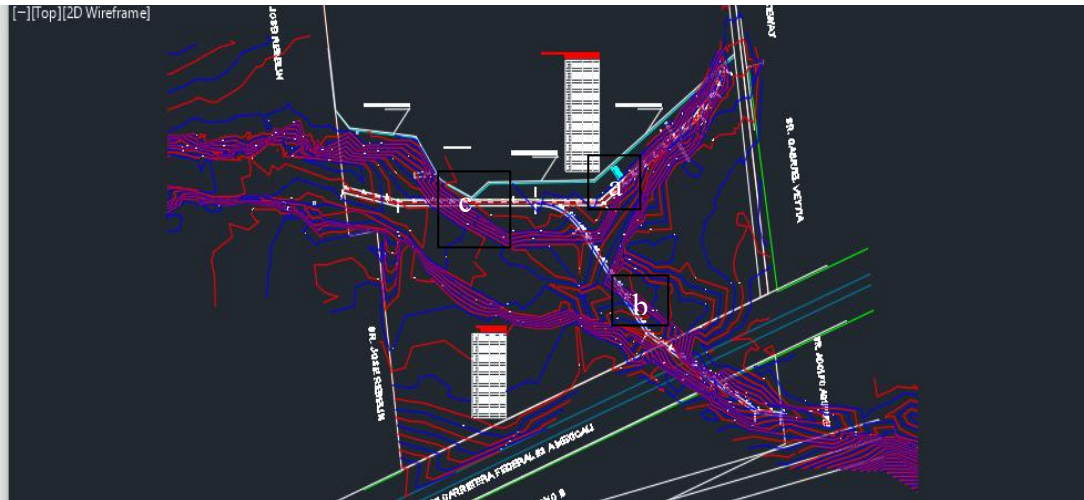


Croquis de la Cuenca de los Arroyos Agua Fria y San Pablo, municipio de Tecate, B.C.

El objetivo final de las obras de encauzamiento es proteger a los terrenos colindantes contra situaciones de inundación durante los eventos de lluvia, y de acuerdo con lo establecido en los artículos 113, fracción III y 116 de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, compete a la Federación el administrar y otorgar las autorizaciones correspondientes en cauces de las corrientes de aguas nacionales, así como las obras de encauzamiento y delimitación de zona federal.

Cabe hacer mención que la Comisión Nacional del Agua, a raíz de las lluvias extraordinarias presentadas en el año 1993, llevo a cabo la delimitación de los principales Arroyos localizados en el Estado de Baja California. Posteriormente la Comisión en el año de 2014 efectuó la demarcación de zona federal de los Arroyos San Pablo y Agua Fría; razón por la cual a petición de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V., se llevó a cabo la realización del estudio hidrológico de la cuenca que tributa en los arroyos San Pablo y Agua Fría, con el objeto de obtener los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno

y utilizar el adecuado para determinar el cauce y zona federal en ambas márgenes y precisar adecuadamente el proyecto de canalización que dé la solución más adecuada a los terrenos colindantes e infraestructura existente. información que fue validada con la correspondiente de Comisión Nacional del Agua.



Ver anexo III.-Planos de proyecto.

Por lo anterior, el presente proyecto requiere de la autorización de la Comisión Nacional de Agua para los trabajos de canalización o encauzamiento de los tramos de los Arroyos Agua fría y San Pablo. De igual forma y conforme lo dispuesto en el artículo 28 de la ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. LGEEPA, y del artículo 5to, inciso A), fracción IX del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la misma LGEEPA, el proyecto de canalización de la corriente principal y sus afluentes requiere previamente de la autorización por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT.

II.1.2 ETAPA DE PROYECTO EJECUTIVO.

En esta etapa del proyecto se obtienen los datos iniciales de campo para elaborar los planos finales del proyecto de canalización; esta etapa considera el levantamiento de secciones transversales para la corriente principal y cada afluente. Los cálculos de escurrimiento para cada uno de ellos considerando un periodo de retorno de 100 años para el diseño de la canalización. A continuación, se detallan las actividades de esta etapa:

- Trazo topográfico del cauce actual del Arroyo en un tramo de 583.28 metros con levantamiento de secciones transversales, en el arroyo principal, así como la topografía correspondiente a las corrientes de agua afluentes y que cruzan por el predio a desarrollar.

- Calculo de la sección hidráulica correspondiente a un periodo de retorno de 100 años para el diseño del canal y estructuras de entrada y salida.

- Trazo del proyecto del encauzamiento de la sección hidráulica que incluye la rectificación para el libre escurrimiento de la corriente en el tramo analizado.

II.1.3 ETAPA DE EJECUCIÓN.

Una vez analizada la información del proyecto ejecutivo de canalización y realizada la aprobación y autorización del proyecto por la Comisión Nacional del Agua, se procederá a realizar la construcción del canal principal, así como las obras de entrada y salida de cada afluente, conforme al proyecto de canalización final (anexo III Proyecto de Canalización). Las actividades por realizar son las mismas en todas las obras y se detallan en la tabla 1.

Tabla 1.-Actividades de proyecto de canalización del Arroyo San Pablo y Agua Fria, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.

-Trazo y nivelación del arroyo principal y afluentes.

-Desmonte del área de construcción.

-Excavación de la cubeta o sección hidráulica de la canalización y estructuras de entrada y salida, así como zanjas de tubería pluvial.

-Formación de bordo, cubeta y zanjas, compactado con material producto de excavación o préstamo lateral, incluyendo homogenización y tendido de capas no mayores a 20 cm compactado al 95% proctor.

-Formación del encauzamiento mediante construcción de ducto pluvial de concreto de sección rectangular.

-Construcción de la estructura de entrada (bocina de captación) a base de concreto armado con varillas de ½” de diámetro y dentellón de concreto.

-Construcción de la estructura de salida a base de concreto armado con varillas de ½” de diámetro.

-Limpieza general del canal y retiro de basura.

II.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO.

II.2.1 JUSTIFICACIÓN.

La finalidad de este proyecto es canalizar los escurrimientos de los Arroyos San Pablo y Agua Fría, mediante **un ducto pluvial de concreto de sección rectangular**, así como estructura de concreto armado tanto en la entrada como en la salida con dentellón de concreto, y encauzar mediante tubería pluvial los afluentes que atraviesan el terreno de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V. y descargarlos finalmente al Arroyo Principal; para asegurar el encauzamiento de los escurrimientos de agua en temporadas de lluvia, protegiendo las construcciones y desarrollos en la colindancia. El presente proyecto de protección hidráulica forma parte de un proyecto general de canalización del citado Arroyo, habiéndose ya canalizado otros tramos aguas arriba siguiendo la normatividad y disposiciones de la Conagua

II.2.2 OBJETIVOS.

Con base en lo anteriormente expuesto, los objetivos del proyecto son:

-Tomando en cuenta la delimitación de zona federal del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate Baja California, proyectar las obras necesarias en la colindancia del terreno de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V., Municipio de Tecate, Baja California.

-Diseñar el trazo de la sección hidráulica de la corriente principal y la de los afluentes que desembocan al Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate Baja California, a fin de proponer la canalización de los escurrimientos, conforme al proyecto de diseño.

-Construir la canalización y estructuras de entrada y salida del Arroyo San Pablo y Agua fría en la colindancia del predio de referencia, resumiéndose en lo siguiente:

a).-Arroyo San Pablo (primer tramo).- Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 3.50 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 182.72 m.

b).- Arroyo Agua fría.- Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 2.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.92\%$, Longitud 248.90 m.

c).- Confluencia de los Arroyos Agua fría y San Pablo.- Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 4.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 151.66 m.

Longitud total de los tres tramos, 583.28 m.

II.2.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto de canalización tendrá una duración máxima de 1 año (ver anexo V programa de trabajo)

- Inversión requerida.

El monto de inversión estimado para este proyecto es de \$15,760,128.10 (Quince millones setecientos sesenta mil ciento veintiocho pesos 10/100 m.n.). Este monto incluye el costo de los materiales a utilizar en la canalización, sueldo de los operadores y personal que requerirá el proyecto durante un año, que es el tiempo previsto para terminar la obra, así como el costo de los estudios ambientales y ejecución de medidas de mitigación a este respecto.

Longitud(m)	Ducto	P.U. (Iva incluido)	Importe (\$)
248.89	Agua Fría	23 055.5833	5 738 304.12
334.37	San Pablo y confluencia.	29 972.2582	10 021 823.99
Total (583.26 m)			15 760 128.10

II.2.4 POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO.

La construcción de las obras de canalización del Arroyo San Pablo y Agua fría no presentan políticas de crecimiento fuera del área requerida, sin embargo la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Tecate(DDUEMTe) junto con la Comisión Nacional del Agua (CNA), han establecido como programa prioritario realizar las obras de canalización y encauzamiento de los arroyos dentro de la zona urbana y en las inmediaciones de la Ciudad, con el mismo objetivo de proteger las zonas ya habitadas y en las que se pretenden desarrollar de situaciones de inundación.

II.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.3.1 Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

El desarrollo del proyecto considera implementar el desarrollo de las actividades en dos etapas: Proyecto ejecutivo y Etapa de ejecución.

Proyecto Ejecutivo.

La etapa del proyecto ejecutivo contempla las siguientes actividades: a).-Trazo topográfico y levantamiento de secciones transversales en cada tramo de la corriente principal y arroyos secundarios, b).-Calculo de la sección hidráulica para un periodo de retorno de 100 años en cada corriente hidráulica y el diseño de las obras de canalización conforme al gasto de escurrimiento generado y c).-Trazo del proyecto de canalización en cada corriente hidráulica.

Etapa de Ejecución.

la etapa de ejecución del proyecto corresponde a la construcción del canal del Arroyo Principal con sus afluentes y comprende las siguientes acciones: a).-En base a la delimitación de zona federal y condiciones naturales del terreno determinar la sección del cauce a canalizar, b).-Desmonte de la cubierta vegetal y limpieza de basura y escombros en cada tramo de los afluentes del arroyo analizado, c).-Excavación para la formación y mejoramiento de la cubeta o sección hidráulica del canal, d).-Compactación de la cubeta del canal mediante la aplicación de capas de distinto material(graba, arena, roca, etc.), e).-Construcción del ducto pluvial de concreto hidráulico. y f).-Construcción de las obras de entrada y salida del canal revestidas de concreto hidráulico reforzado.

A continuación, se detallan las actividades a realizar en cada etapa:

Etapas de proyecto ejecutivo.

Trazo topográfico del cauce del Arroyo San Pablo y Agua fría y sus afluentes.

En esta parte del proyecto se desarrollan los trabajos de topografía básica para la obtención del plano con las características de relieve y pendientes en el Arroyo principal y sus afluentes. La topografía incluye realizar el trazo de la línea auxiliar del cauce y se realiza la nivelación de la pendiente del punto aguas arriba hacia el punto aguas abajo. La topografía considera el levantamiento de secciones transversales a lo largo del tramo requerido para la canalización. A lo largo del levantamiento se realizan marcaciones para identificar los puntos de bancos de nivel y trazo auxiliar. En el caso del proyecto que nos ocupa, se realizó el trazo topográfico en una longitud de 600 m.

Calculo de la sección hidráulica.

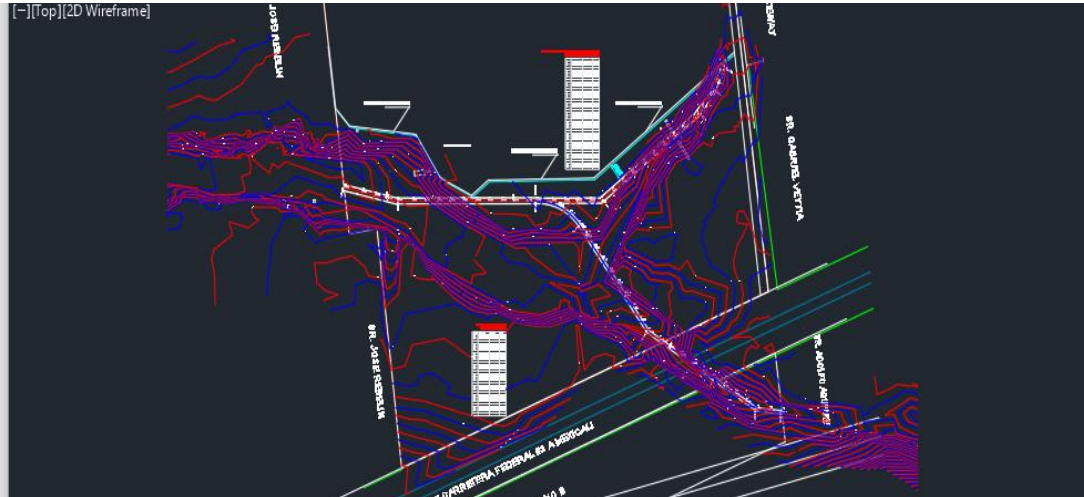
Con base a la normatividad de Conagua, se calcula un periodo de retorno de 100 años para el tránsito de la avenida máxima en los tramos del Arroyo principal y sus afluentes, a fin de establecer la sección hidráulica o cubeta en cada sección del cauce de dicho afluente y la zona federal asociada, incluyendo el diseño del canal y estructuras de entrada y salida en el tramo de interés.

Trazo del proyecto de canalización.

Con base a los cálculos de escurrimiento de la corriente, se establece el trazo del Arroyo San Pablo y Agua fría, así como sus afluentes, realizando el trabajo de señalamiento en el plano base y marcando las zonas a rectificar en el tramo analizado. En el caso de la corriente principal se propone realizar la construcción de la canalización mediante la construcción de un ducto pluvial de concreto de sección rectangular cuyas dimensiones de resumen de la siguiente manera:

- a).-Arroyo San Pablo (primer tramo).- Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 3.50 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 182.72 m.
- b).- Arroyo Agua Fría. - Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 2.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.92\%$, Longitud 248.90 m.

c). - Confluencia de los Arroyos Agua fría y San Pablo. - Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 4.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 151.66 m.
Longitud total de los tres tramos, 583.28 m.



Etapas de ejecución.

Reconocimiento del cauce y zona federal del tramo a canalizar.

Se procede a reconocer la delimitación del cauce y la zona federal, misma que fue presentada a validación a Comisión Nacional del Agua. Dicha delimitación se llevo a cabo marcando en el campo el cauce piloto y la franja de zona federal en ambas márgenes del Arroyo.

Desmante de la cubierta vegetal y limpieza de basura y escombros en las secciones del Arroyo.

Una vez trazado el cauce, la zona federal y definidas las secciones a rectificar, se procede a realizar el desmante de la cubierta vegetal y a la limpieza de basura, escombros y residuos sólidos a lo largo del tramo a canalizar. Esta parte del proyecto contempla que los organismos vegetales sean removidos de manera definitiva del cauce.

Construcción de la canalización y obras de entrada y salida, en el cauce principal, así como drenaje pluvial mediante la colocación de tubería de polietileno de alta densidad en los afluentes donde se requiera.

En esta actividad se incluyen los trabajos de construcción del canal que incluye las siguientes acciones: excavación de material para formación y mejoramiento de la sección hidráulica o cubeta del ducto pluvial.

Asimismo, se realiza la construcción de las obras de entrada y salida aguas arriba y aguas abajo del tramo analizado. La construcción se realiza considerando el diseño de cada obra conforme al plano de estructuras que se indica en el anexo IV (plano de estructuras).

II.3.2 Descripción de las obras civiles.

Las obras civiles requeridas para el proyecto se relacionan exclusivamente en la etapa de ejecución y considera las siguientes acciones indicadas en la tabla II:

Tabla de las obras civiles.

<i>-Desmante del área de construcción.</i>
-Excavación de la cubeta o sección hidráulica del ducto pluvial sección rectangular de concreto.
-Formación del bordo y cubeta compactado con material producto de excavación o préstamo lateral, incluyendo homogenización y tendido de capas no mayores de 20 cm. Compactado al 95% proctor.
-Formación del encauzamiento mediante la construcción de ducto pluvial de sección rectangular.
-Construcción de la estructura de entrada y salida a base de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y varillas de 3/8" y 1/2 "de diámetro y dentellón de concreto.

No se explotará ningún banco de material específicamente para el proyecto. Los materiales para la construcción y compactación a granel (grava, arena y piedra) se comprarán en una distribuidora local de materiales.

Los escombros y cascajo generados se depositarán en un sitio autorizado por el Municipio. Los materiales sobrantes que sean susceptibles de ser reciclados (varillas, madera, etc.) se enviarán a un centro de acopio autorizado.

II.3.3 Planos de proyecto.

Los planos de protección hidráulica correspondiente a la canalización de los Arroyos Agua Fría y San Pablo se presentan en los anexos III y IV, conforme a la siguiente lista:

Plano topográfico y de planta del proyecto (anexo III).

Plano de delimitación de zona federal (anexo III).

Plano de estructuras de canalización (anexo IV).

II.3.4 Infraestructura.

Infraestructura existente en el sitio.

El sitio de proyecto actualmente es un cauce natural de los arroyos Agua Fría y San Pablo, observándose que existen zonas de depósito de basura y escombros que se han ido acumulando a través del tiempo. Situación que se puede corregir con la canalización adecuada del Arroyo. No existe infraestructura de servicios dentro del cauce y zona federal.

II.3.5 Programa general de trabajo.

En el anexo V se indica a detalle el programa general de trabajo para realizar las obras de canalización del Arroyo San Pablo y Agua Fría, Municipio de Tecate Baja California.

II.3.6 Selección del sitio.

El proyecto para llevar a cabo la canalización de un tramo del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate Baja California, a la altura de la colindancia del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V., se justifica debido al programa de crecimiento Industrial y habitacional en la zona. La selección del proyecto propuesto para realizar las obras de canalización considera criterios hidrológicos mediante el estudio correspondiente, identificado el sitio como afluente del Río Tecate.

De acuerdo con información de la Comisión Nacional del Agua, y de Inegi, el Arroyo San Pablo y Agua Fría, forma parte de la Cuenca del Río Tecate, iniciando su parteaguas en la parte alta en las inmediaciones del Rancho Los Encinos, en el Municipio de Tecate, con dirección de este a oeste, pasando después por la zona de San Pablo y San José, hasta su confluencia al Arroyo Tecate.

II.3.7 Ubicación física del sitio seleccionado.

El proyecto de canalización se realizará en un tramo del Arroyo San Pablo y Agua Fría, Tecate, Baja California, en un tramo de 583.28 m., que colinda con un predio propiedad de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R. L. DE C.V..”, mediante la construcción de un ducto pluvial de concreto de sección rectangular.



Figura 1.-Macrolocalización de la zona de proyecto.

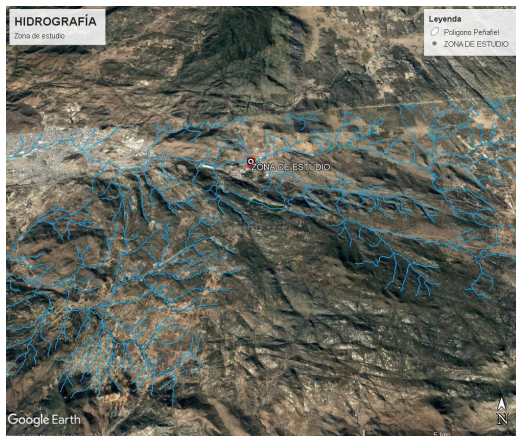


Figura 2.-Ubicación del Arroyo San Pablo y Agua Fria.

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promoviente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

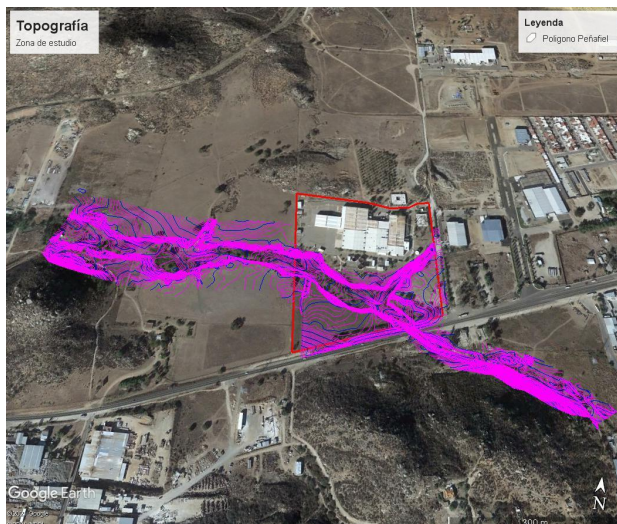


Figura 3.-Microlocalizacion de la zona de proyecto.



Ver anexo III. Planos de proyecto.

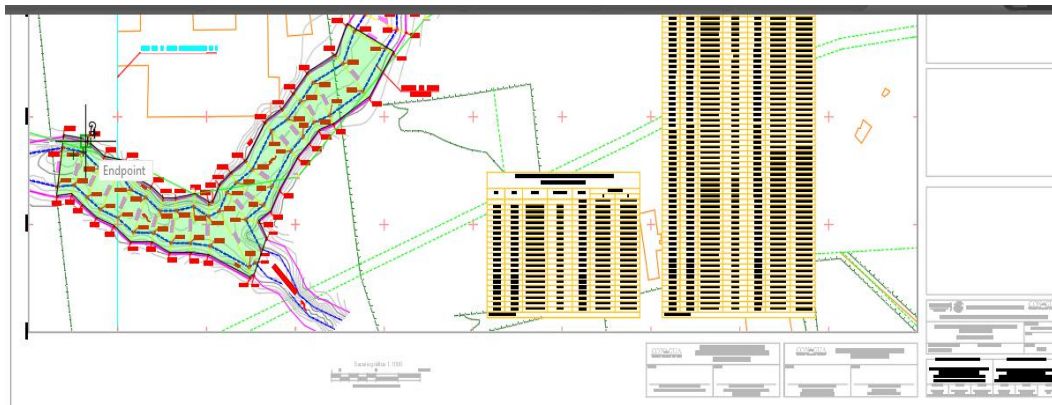
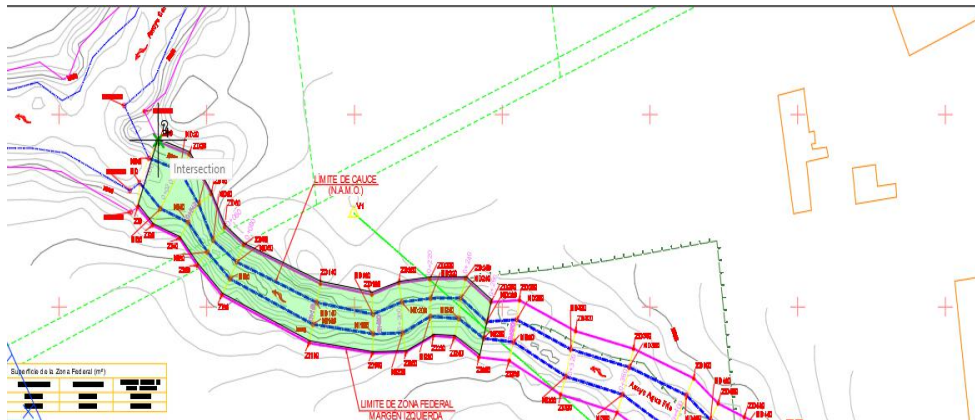


Figura 4.-Tramo del Arroyo San Pablo, polígono de cauce y zona federal.
Ver anexo III.



Tramo del Arroyo Agua Fria, polígono de cauce y zona federal.
Ver anexo III.

En anexo III encontraran los planos de demarcacion de zona federal y proyecto de canalizacion.

Tabla III.-Ubicación geografica del poligono de demarcacion de zona federal de los Arroyos San Pablo y Agua Fria, mpio. de Tecate, Baja California, donde se pretende encauzar los escurrimientos mediante la construccion de un cajon pluvial de concreto.

CUADRO DE CONSTRUCCION CON COORDENADAS UTM DEL POLIGONO DE DEMARCACION DE ZONA FEDERAL DE LOS ARROYOS SAN PABLO Y AGUA FRIA, MUNICIPIO DE TECATE, B.C.

PROYECTO DE ENCAUZAMIENTO CON CAJON PLUVIAL SECCION RECTANGULAR DE CONCRETO.

Estación	P. V.	Rumbo	Distancia(m)	vértice	Coordenadas	
					X	Y
				ZI4780	543,731.4926	3,602,725.0979
ZI4780	ZI4800	N85°43'13.93"E	16.603	ZI4800	543,747.9666	3,602,725.3368
ZI4800	ZI4820	S51°39'47.63"E	14.519	ZI4820	543,759.3646	3,602,717.3312
ZI4820	ZI4840	S53°13'59.19"E	20.347	ZI4840	543,775.6643	3,602,705.1522
ZI4840	ZI4860	S68°01'33.37"E	20.919	ZI4860	543,795.0535	3,602,697.3246
ZI4860	ZI4880	S52°51'31.95"E	24.309	ZI4880	543,814.4317	3,602,682.6471
ZI4880	ZI4900	S88°51'06.07"E	23.547	ZI4900	543,837.9745	3,602,682.1752
ZI4900	ZI4920	S64°31'23.88"E	22.515	ZI4920	543,858.0295	3,602,672.6195
ZI4920	ZI4940	S89°45'36.57"E	23.218	ZI4940	543,881.2468	3,602,672.5223
ZI4940	ZI4960	S83°47'29.81"E	20.463	ZI4960	543,901.5896	3,602,670.3093
ZI4960	ZI4980	S65°51'14.69"E	51.473	ZI4980	543,948.5592	3,602,649.2536
ZI4980	ZIO	N59°32'44.00"E	5.485	ZIO	543,953.2871	3,602,652.0335
ZIO	ZI20	S46°04'08.62"E	13.813	ZI20	543,963.2351	3,602,642.4499
ZI20	ZI40	S69°29'38.17"E	19.576	ZI40	543,981.5711	3,602,635.5921
ZI40	ZI60	S40°06'36.09"E	18.253	ZI60	543,993.3307	3,602,621.6322
ZI60	ZI80	S47°22'16.11"E	22.889	ZI80	544,010.1711	3,602,606.1310
ZI80	ZI140	S67°09'45.73"E	64.156	ZI140	544,069.2975	3,602,581.2312
ZI140	ZI180	S83°04'56.94"E	43.23	ZI180	544,112.2131	3,602,576.0245
ZI180	ZI200	N88°32'05.57"E	22.719	ZI200	544,134.9249	3,602,576.6054
ZI200	ZI220	N65°28'31.70"E	20.17	ZI220	544,153.2752	3,602,584.9776
ZI220	ZI240	S86°47'37.81"E	14.312	ZI240	544,167.5649	3,602,584.1771
ZI240	ZI260	S58°24'00.33"E	19.587	ZI260	544,184.2473	3,602,573.9141
ZI260	ZD260	N15°51'56.00"E	29.78	ZD260	544,192.3886	3,602,602.5598
ZD260	ZD240	N54°45'14.93"W	21.162	ZD240	544,175.1023	3,602,614.7672
ZD240	ZD220	S89°19'45.30"W	24.163	ZD220	544,150.9413	3,602,614.4844
ZD220	ZD200	S84°29'59.30"W	21.044	ZD200	544,129.9941	3,602,612.4673
ZD200	ZD180	S71°48'13.48"W	19.175	ZD180	544,111.7783	3,602,606.4796

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

ZD180	ZD140	N80°51'02.95"W	35.313	ZD140	544,076.9142	3,602,612.0946
ZD140	ZD80	N68°46'35.80"W	55.686	ZD80	544,025.0051	3,602,632.2532
ZD80	ZD60	N54°38'59.59"W	15.889	ZD60	544,012.0454	3,602,641.4462
ZD60	ZD40	N27°37'47.98"W	19.482	ZD40	544,003.0105	3,602,658.7063
ZD40	ZD20	N35°44'55.28"W	25.531	ZD20	543,988.0945	3,602,679.4270
ZD20	ZD0	N72°51'53.14"W	21.601	ZD0	543,967.4528	3,602,685.7911
ZD0	ZI5000	N31°24'24.00"W	18.597	ZI5000	543,957.7617	3,602,701.6635
ZI5000	ZI5020	N56°04'24.31"E	17.094	ZI5020	543,971.9457	3,602,711.2044
ZI5020	ZI5040	N28°15'36.81"E	22.163	ZI5040	543,982.4394	3,602,730.7257
ZI5040	ZI5080	N33°03'54.55"E	36.869	ZI5080	544,002.5547	3,602,761.6236
ZI5080	ZI5100	N45°44'11.07"E	18.469	ZI5100	544,015.7814	3,602,774.5146
ZI5100	ZI5120	N42°01'42.73"E	16.298	ZI5120	544,026.6928	3,602,786.6207
ZI5120	ZI5140	N70°55'50.90"E	17.339	ZI5140	544,043.0807	3,602,792.2857
ZI5140	ZI5180	N58°48'27.34"E	46.793	ZI5180	544,083.1087	3,602,816.5202
ZI5180	ZI5220	N32°37'18.03"E	49.626	ZI5220	544,109.8613	3,602,858.3173
ZI5220	ZD5220	N63°26'19.00"W	58.449	ZD5220	544,057.5805	3,602,884.4534
ZD5220	ZD5180	S23°33'55.43"W	30.521	ZD5180	544,045.3782	3,602,856.4775
ZD5180	ZD5140	S62°16'20.16"W	35.775	ZD5140	544,013.7117	3,602,839.8326
ZD5140	ZD5120	S39°12'48.08"W	24.621	ZD5120	543,998.1461	3,602,820.7564
ZD5120	ZD5100	S41°38'32.62"W	19.776	ZD5100	543,985.0053	3,602,805.9776
ZD5100	ZD5080	S58°43'53.07"W	22.555	ZD5080	543,065.7266	3,602,794.2704
ZD5080	ZD5040	S31°05'16.26"W	42.295	ZD5040	543,943.8875	3,602,758.0501
ZD5040	ZD5020	S55°10'04.36"W	19.718	ZD5020	543,927.7024	3,602,746.7876
ZD5020	ZD5000	S50°20'33.54"W	16.889	ZD5000	543,914.6924	3,602,736.0028
ZD5000	ZD4980	S26°21'11.48"W	17.736	ZD4980	243,906.8194	3,602,720.1102
ZD4980	ZD4960	S67°21'47.52"W	4.386	ZD4960	543,902.7710	3,602,718.4220
ZD4960	ZD4940	N60°45'15.46"W	18.058	ZD4940	543,887.0148	3,602,727.2443
ZD4940	ZD4920	S78°36'33.73"W	22.25	ZD4920	543,865.2033	3,602,722.8500
ZD4920	ZD4900	S89°25'40.67"W	14.523	ZD4900	543,850.6809	3,602,722.7051
ZD4900	ZD4880	N51°22'17.76"W	17.698	ZD4880	543,836.8551	3,602,733.7532
ZD4880	ZD4860	N66°21'28.70"W	16.993	ZD4860	543,821.2882	3,602,740.5678
ZD4860	ZD4840	N38°32'46.93"W	21.884	ZD4840	543,807.6513	3,602,757.6834
ZD4840	ZD4820	N80°40'12.38"W	23.92	ZD4820	543,784.0475	3,602,761.5613
ZD4820	ZD4800	N50°32'14.32"W	23.886	ZD4800	543,765.6064	3,602,776.7428
ZD4800	ZD4780	N79°51'11.00"W	26.913	ZD4780	543,739.1328	3,602,780.7342
ZD4780	ZI4780	S07°46'50.00"W	56.91	ZI4780	543,731.4926	3,602,725.0979
SUPERFICIE =33,066.62 M2						

El tramo que se canalizara en el Arroyo de referencia presenta una longitud de 583.28 m.

II.3.8 Superficie total requerida (ha, m²)

El proyecto de canalización hidráulica en el tramo de proyecto de los Arroyos San Pablo y Agua Fría se efectuará dentro del polígono de demarcación de zona federal, con una superficie de 33,066.62 m², y la superficie de canalización en una longitud de 583.28 m., y un ancho promedio de 4.00 m., teniendo una superficie de 2,333.12 m².

II.3.9 Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.

El proyecto se ubica dentro de la zona semiurbana de la Ciudad de Tecate. Las vías de comunicación para tener acceso son la carretera libre federal No. 2 Tecate-Mexicali, Municipio de Tecate, Baja California.

II.3.10 Situación legal del predio (y/o sitio de ubicación del proyecto) y tipo de propiedad.

El proyecto de canalización hidráulica de un tramo del Arroyo mencionado es un bien nacional administrado por la Comisión Nacional del Agua, sus aguas se vierten al Rio Tecate, después al Rio Tijuana, y finalmente al Mar en el Océano pacífico.

II.3.11 Uso actual del suelo en el sitio de proyecto y colindancias.

El área que colinda con el Arroyo San Pablo y Agua fría es propiedad de particulares, en este caso de OLTECATE ENTERPRISES S, DE R.L. DE C.V. De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Tecate, el área que colinda con el Arroyo de referencia se encuentra dentro de la zona de crecimiento habitacional e industrial a corto plazo. En el recorrido de campo se aprecia sin uso el cauce del Arroyo, observándose barrancos enmontados, así como depósito de basura y residuos sólidos.

Tabla IV.-Usos de suelo originales, actuales y proyectados para los terrenos colindantes al proyecto de protección y canalización de los Arroyos San Pablo y Agua Fría, Tecate, Baja California

Área colindante	Uso original	Uso actual	Uso proyectado
Predio OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.	Uso agrícola forestal.	Lote baldío	Industrial.

II.3.12 Urbanización del área. Aclarar si el proyecto se sitúa en una zona urbana, suburbana o rural.

El proyecto se encuentra en una zona suburbana cuyo régimen, de acuerdo con el programa de Desarrollo Urbano de Tecate es de crecimiento a corto plazo, con una estructura urbana propuesta de uso de suelo habitacional e Industrial con equipamiento y servicios. En Cuanto a la Infraestructura, las condiciones actuales del sitio indican que se cuenta con el abastecimiento de agua potable y servicios de saneamiento de aguas residuales. Lo anterior debido a que aguas arriba de la zona de proyecto se encuentra ubicado el fraccionamiento habitacional San Pablo y el parque Industrial Tecate Gateway.

II.3.13 Señalar la distancia del proyecto al área natural protegida mas cercana.

El Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California y sus afluentes no se encuentran cerca o dentro de un área natural protegida decretada ni dentro del Sistema Nacional de áreas naturales protegidas. Dado que el proyecto se desarrollará en un área ubicada en una zona federal que no tiene ningún tipo de vegetación natural en estatus de endémica o en peligro de extinción no se prevé ninguna afectación ambiental a la zona.

II.3.14 Otras áreas de atención prioritarias.

Toda la zona donde se encuentran el tramo del Arroyo San Pablo y Agua fría y sus afluentes no se encuentran dentro de áreas de atención prioritaria en materia ambiental.

El área de atención prioritaria es el mismo cauce del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California y sus afluentes, el cual requiere se verifique su status de delimitación y demarcación para establecer la zona federal asociada a sus afluentes. Esta acción permitirá dar una definición jurídica al área de interés, permitiendo el desarrollo integral de la zona y evitando en un futuro sirvan como zona de depósito clandestino de residuos sólidos y basura, además de encauzar debidamente el cauce para evitar inundaciones en época de lluvias en los terrenos colindantes.

II.4 Preparación del sitio y construcción.

En este apartado se detallan las actividades a realizar para la preparación del sitio donde se realizará el proyecto de protección y canalización hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría y sus afluentes.

Limpieza del cauce.

Se procederá a realizar la limpieza del cauce removiendo basura, escombros y todo tipo de residuos sólidos que se encuentran depositados en el cauce y colindancias del Arroyo, con la finalidad de facilitar las labores siguientes del proyecto.

Remoción de la cubierta vegetal.

Una vez limpio el cauce se procede a realizar el desmonte de la cubierta vegetal que existe en el Arroyo, exclusivamente en el trazo del cajón pluvial proyectado.

II.4.2 Construcción.

La obra de construcción comprende las actividades de la tabla;

-Desmante del área de construcción.

-Excavación de la cubeta o sección hidráulica del ducto pluvial sección rectangular de concreto.

-Formación del bordo y cubeta compactado con material producto de excavación o préstamo lateral, incluyendo homogenización y tendido de capas no mayores de 20 cm. Compactado al 95% proctor.

-Formación del encauzamiento mediante la construcción de ducto pluvial de sección rectangular.

-Construcción de la estructura de entrada y salida a base de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y varillas de 3/8" y 1/2 "de diámetro y dentellón de concreto.

II.5 Operación y mantenimiento.

II.5.1 Descripción de las actividades de operación y mantenimiento.

La etapa de operación consistirá en actividades de limpieza de la estructura del ducto pluvial realizado de sección rectangular de concreto, a fin de permitir el libre flujo del agua en época de lluvias, para evitar obstáculos que pudieran causar daños de inundación a la infraestructura existente en la colindancia del Arroyo San Pablo y Agua fría.

II.6 Abandono del sitio.

Una vez realizada la obra de canalización se realizara un manual de operación para mantener limpia la infraestructura y garantizar la debida operación hidráulica de la obra, disponiendo los residuos en el basurero Municipal o en el autorizado por la Autoridad.

II.6.1 Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

No aplica. El Proyecto no contempla infraestructura de apoyo.

II.7 Requerimiento de personal e insumos.

II.7.1 Personal.

En el catalogo de conceptos se detalla la información.

II.7.2 Insumos.

Recursos naturales renovables.

El proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún recurso natural. Los materiales pétreos requeridos para la obra (grava, arena) no serán extraídos de ningún banco en particular. Estos materiales serán adquiridos con un distribuidor autorizado. Por lo tanto, los volúmenes de estos están considerados en el apartado de materiales y no se consideran como extracción de recursos naturales.

II.7.3 Materiales y sustancias.

El material que se utilizara en las obras civiles descritas anteriormente comprende materiales como arena, grava, roca, malla metálica, varilla de acero, madera y cemento.

II.7.4 Explosivos.

No aplica. No se contempla el uso de explosivos.

II.7.5 Materiales radioactivos.

No aplica. No se contempla el uso de materiales explosivos.

II.7.6 Energía y combustibles.

La fuente de suministro de energía eléctrica será la de las líneas de transmisión de Comisión Federal de Electricidad (CFE). No se contempla la utilización de

ningún otro tipo de energía y tampoco la utilización de combustibles en el proyecto de protección y canalización hidráulica.

II.7.7 Maquinaria y equipo.

El proyecto de protección y canalización hidráulica consiste en el encauzamiento de un tramo del Arroyo San Pablo y Agua Fría, mediante la construcción de un ducto pluvial de sección rectangular de concreto. En ambos casos la maquinaria y equipo serán utilizados en la construcción de la obra civil conforme a los lineamientos establecidos en el proyecto. En el caso de los Arroyos San Pablo Y Agua Fría consiste en un tramo de 583.28 m.

La empresa constructora de la obra realizara los trabajos con el equipo y maquinaria que se detalla en la Tabla V. El programa de trabajo establece que las obras de canalización propuestas se realizaran de forma paralela tanto en la corriente principal como en sus afluentes. La maquinaria que se detalla a continuación se considera para toda la obra a realizar.

Tabla V.- Equipo y maquinaria.

Equipo	Cantidad	Tiempo hr/dia	Tipo de combustible
Tractor D-6	2	8	Diesel
Tractor D-8	2	8	Diesel
Moto-conformadora	2	8	Diesel
Pipa de agua	2	8	Gasolina
Rodillo compactador	2	8	Diesel
Retroexcavadora	2	8	Diesel
Camión de volteo.	6	8	Diesel y Gasolina.
Bailarina compactadora.	4	8	Gasolina

II.8 Generación, manejo y disposición de residuos.

II.8.1 Generación de residuos peligrosos.

No aplica. El proyecto no generara residuos peligrosos.

II.8.2 Generación de residuos no peligrosos.

En la tabla VI se presentan las características y cantidades de residuos no peligrosos que se generaran incluyendo su manejo y sitio de disposición final.

Tabla VI.-Residuos no peligrosos que se generaran.

Etapas	Tipo de residuo	Almacenamiento temporal	Disposición final
Preparación	Basura	Camiones de carga.	Centro de acopio y/o relleno sanitario
	Escombros		
	Llantas.		Nivelado de terreno
Construcción	Escombros y cascajo de material de construcción sobrante.	Camiones de carga y tambos de 200 litros.	Centro de acopio y/o relleno sanitario.
Abandono	Escombros y cascajo materiales sobrantes	NA	Centro de acopio y/o relleno sanitario
		NA	Centro de acopio y/o relleno sanitario.

II.8.3 Manejo de residuos peligrosos.

No aplica. No se generará residuos peligrosos.

II.8.4 Confinamiento de residuos peligrosos.

No aplica.

II.8.5 Manejo de los residuos no peligrosos.

II.8.6 Sitios de disposición final.

Los residuos de materiales que sean susceptibles de reciclarse (cartón, madera y metales) se llevarán a un centro de acopio autorizado. Los residuos sólidos que se generen durante las etapas de preparación y construcción (basura, llantas, escombro) se depositarán en camiones de carga y serán llevados al relleno sanitario Municipal para su disposición final.

II.8.7 Sitios de tiro.

No aplica. No se contempla la utilización de sitios de tiro.

II.8.8 Tiraderos Municipales.

No aplica. Los residuos que se dispongan serán llevados al relleno sanitario Municipal.

II.8.9 Rellenos sanitarios.

La disposición de los residuos no peligrosos no afectará la capacidad o vida útil del relleno sanitario. El Municipio cuenta actualmente con un relleno sanitario cerca de la obra.

II.8.10 Derrames de materiales y residuos al suelo.

El proyecto no generará derrames de sustancias contaminantes.

II.9 Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

II.9.1 Agua residual.

No aplica. El proyecto no generara aguas residuales.

II.9.2 Lodos.

No aplica. El proyecto no generara lodos.

II.9.3 Manejo de lodos.

No aplica. El proyecto no generara lodos.

II.10 Cuerpos de agua.

No aplica. No se utilizarán cuerpos de agua.

II.10.1 Aislamiento de acuíferos.

El proyecto de protección y canalización consiste en una obra de encauzamiento de los Arroyos San Pablo y Agua Fría que no afectara al aislamiento de ningún acuífero. La cuenca del Arroyo no se encuentra asociada al acuífero principal denominado BC-02 Tecate.

II.11 Suelo y subsuelo.

El proyecto de canalización modificara el cauce y taludes del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate Baja California en el tramo de estudio, el suelo y subsuelo en los predios colindantes no se modificarán por la canalización. De acuerdo a los estudios de geotecnia de suelos, el material predominante en la zona colindante a la canalización es un horizonte de arena graduada a nivel superficial y un horizonte de arenas mal graduadas asociados con limos.

II.12 Drenajes.

No aplica. No se contempla la instalación de drenajes.

II.13 Generación y emisión de sustancias a la atmosfera.

Durante las etapas de preparación y construcción se utilizará maquinaria con motores de combustión interna, impulsados con diesel y gasolina. Las emisiones a la atmosfera provendrán de dichos motores de combustión. Durante la etapa de operación no se contará con ningún equipo ni maquinaria que genere emisiones a la atmosfera.

II.14 Características de la emisión.

Las únicas emisiones que se generaran corresponden a los gases de combustible (GC) de los vehículos que transporten los materiales, los camiones de carga, así como las máquinas pesadas (Retroexcavadoras, tractores y rodillo de compactadora).

Estas emisiones consisten principalmente de hidrocarburos no quemados (HC), CO, CO₂, NO_x y Partículas Suspendidas Totales (PST). Estas emisiones están reguladas por la NOM-041-ECOL-1999 y por la NOM-050-ECOL-1993 (en el caso de vehículos que utilicen gas LP, natural o algún otro combustible alternativo). El cumplimiento de los máximos permisibles establecidos en la normatividad será responsabilidad de los propietarios de los transportes.

II.15 Identificación de las fuentes.

No existirán fuentes fijas de emisiones. Las únicas fuentes serán fuentes móviles y el cumplimiento de la normatividad aplicable será responsabilidad de los transportistas.

11.16 Prevención y control.

No aplica. No habrá fuentes fijas de emisión en las instalaciones.

II.17 Contaminación por ruido, vibraciones, energía nuclear. Térmica o luminosa.

No se generarán emisiones de ruido mayores a los máximos permisibles establecidos en la NOM-081-ECOL-1994. No habrá emisiones de energía nuclear, luminosa ni térmica. No se prevé ninguna contaminación por vibraciones.

II.18 Planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Identificación.

No se identificaron las situaciones de la operación que puedan constituir un riesgo ambiental.

Sustancias peligrosas.

No se utilizarán sustancias peligrosas.

Prevención y respuesta.

el proyecto de canalización por si mismo se considera una medida de prevención contra inundaciones en época de lluvias.

Riesgo.

El proyecto de canalización se considera una obra de prevención contra riesgos de inundación, además de aumentar la plusvalía de los terrenos colindantes y su seguridad hidráulica.

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.

Baja California se encuentra en el noroeste de la Republica Mexicana en una región limitada en el aprovechamiento de recursos hídricos por la falta de precipitación, la única fuente de abastecimiento de agua en el área de estudio son las obras subterráneas (CNA, 2002).

De las 37 regiones hidrológicas del país, las siete primeras corresponden a la Península de Baja California. El proyecto se desarrolla en la Región Hidrológica No. 1, Baja California Noroeste, que tiene una extensión de 26,285.05 km². Durante el periodo de 1980-1989 la inversión pública se dirigió al sector urbano con énfasis en los servicios de agua potable y alcantarillado; en segundo termino, al sector energético, básicamente a la generación de energía eléctrica de origen primario. Al sector agropecuario, en cuanto a la inversión de infraestructura hidroagícola se refiere, le corresponde el tercer termino (CNA, 1995).

La cobertura de abastecimiento de agua potable a la población bajacaliforniana tuvo un incremento en el periodo 1995-1999 que fue de 86% al 95% respectivamente. En cuanto a drenaje, en este periodo la cobertura de este servicio aumentó de un 86.0 % a 95.4%.

La región de Baja California se caracteriza por ser una zona árida y sujeta a fuertes sequias, con eventos de baja precipitación, esta situación y el incremento del cambio de usos de suelo provoca un aumento en los procesos de erosión de los suelos; aunado a lo anterior la creciente demanda de agua por el desarrollo de actividades urbanas, agrícolas y turísticas provoca una mayor extracción respecto a la recarga de los acuíferos, disminuyendo la disponibilidad de aguas dulce y creando problemas de salinización y contaminación de los acuíferos y la zona costera (CNA, 1995; CNA, 2001).

III.2 Información subsector.

La demanda de agua potable para la ciudad de Tijuana para el periodo 2008-2012 se cubriría con la explotación de pozos (150 lps) y con la operación de la ampliación del Acueducto Rio Colorado-Tijuana con un gasto de 1268 lps, que en conjunto con el primer acueducto se estaría conduciendo un gasto de 4,935 lps, pudiendo variar el suministro de acuerdo a la demanda. En el periodo 2013-2014, el acueducto disminuiría su necesidad de conducción a 4902 lps con la introducción de la operación de una planta desaladora La Misión que aportaría un gasto de 80 litros por segundo. En el año 2015 tendría

que entrar en funcionamiento la planta desaladora Rosarito I con capacidad de 400 litros por segundo. En el año 2021, habría que tenerse construido y en operación la segunda ampliación del acueducto Rio Colorado-Tijuana para ofertar 643 litros por segundo adicionales. Asimismo en el año 2023 poner en marcha una tercera ampliación de 643 litros por segundo; En el año 2026 tendría que entrar en operación una cuarta ampliación del acueducto Rio Colorado-Tijuana para aumentar la oferta en otros 643 litros por segundo y por ultimo para el año 2028, con la construcción de la quinta ampliación del acueducto en otros 643 litros por segundo. La capacidad nominal final instalada del Acueducto Rio Colorado-Tijuana seria de 8000 litros por segundo.

Con la planeación de estas acciones se tiene garantizado el abasto de agua para la demanda que requiere la población del Estado.

En lo que concierne a la descarga de aguas residuales. de tipo urbano en Tijuana, el Organismo Operador denominado Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT), dicha Comisión se encarga del sistema de captación, distribución y tratamiento de agua residual mediante la utilización de diferentes plantas en la Ciudad, descargando en promedio de 3,450 lps de agua tratada, principalmente al océano pacifico (mar), siendo estas las siguientes:

Planta	Capacidad
Planta de Tratamiento Arturo Herrera	460 lps
Planta Tratamiento del C.A.R.	5 lps
Planta de Tratamiento El Refugio	50 lps
Planta de Tratamiento Hacienda Las Flores	2 lps
Planta de Tratamiento La Cúspide	9 lps
Planta de Tratamiento La Morita	254 lps
Planta de Tratamiento Los Valles	15 lps
Planta de Tratamiento PITAR	1,100 lps
Planta de Tratamiento Pórticos de San Antonio	7.5 lps
Planta de Tratamiento Puerto Nuevo	2 lps
Planta de Tratamiento Rosarito I	60 lps
Planta de Tratamiento Rosarito Norte	210 lps
Planta de Tratamiento San Antonio del Mar	3 lps
Planta de Tratamiento San Antonio de los Buenos	1,100 lps
Planta de Tratamiento Santa Fé	20 lps
Planta de Tratamiento Urbi Villa del Prado	52 lps
Planta de Tratamiento Valle de San Pedro	67 lps
Planta de Tratamiento Vista del Valle	10 lps

Planta de Tratamiento Vista Marina

6 lps

En el caso de los arroyos que se encuentran dentro de la cuenca, se consideran afluentes principales del Río Tijuana. En todos los casos se consideran como bienes propiedad de la nación por descargar al mar y cuentan con declaratoria de propiedad nacional.

En el caso del arroyo San Pablo y Agua fría, este cuenta con declaratoria de propiedad nacional, ya que es un afluente del Río Tecate, y este a su vez un afluente al Río Tijuana. Asimismo, se cuenta con estudios de hidrología e hidráulica para autorización de dimensiones de cauce y zona federal en ambas márgenes, conforme a lineamientos de Ley de Aguas Nacionales, por La Comisión Nacional del Agua, faltando únicamente en la actualidad se realicen los trabajos de canalización correspondientes para encauzar debidamente los escurrimientos en época de lluvias y evitar problemas de inundación en los terrenos colindantes, aumentando así la infraestructura hidráulica Municipal y Estatal.

III.3 Análisis de los instrumentos de planeación.

III.3.1 Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PNMARN) establece los principios bajo los cuales se han diseñado las estrategias correspondientes al Sector Hidráulico en la presente administración del Gobierno Federal. Uno de los principios establecidos en este programa que se relaciona estrechamente con el proyecto de canalización es el siguiente:

- A) Realizar una gestión ambiental integral y descentralizada por cuencas hidrológicas para detener y revertir la contaminación de aire, agua y suelo y prevenir zonas de riesgo.** Como parte de la instrumentación de los principios del PNMARN, se establecen objetivos estratégicos que buscan una planeación estratégica del sector con un enfoque de cuencas hidrológicas, incorporar la protección al ambiente en todas las actividades de la vida nacional (gobierno, sector privado, academia y sociedad en general); fomentar una cultura de cuidado del medio ambiente a través de la propuesta del desarrollo de hábitos colectivos del cuidado y respeto al entorno y penetrando en el comportamiento cotidiano de industrias, comunidades y personas a lo largo del país.

III.3.2 Programa Nacional Hídrico 2020-2024.

En el nivel federal los objetivos, metas, estrategias y políticas a implementar en el sector hidráulico están establecidos en el Programa Nacional Hidráulico 2020-2024 (PNH), desarrollado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) quien es la institución responsable de conducir la administración de los recursos nacionales y administrar los bienes e inmuebles de dominio Público de la nación.

Como ejemplo de lo anterior, se establece que para lograr un mejor aprovechamiento y preservación del agua en el país la CNA ha desarrollado un importante proceso de planeación en el cual se promovió la participación de los usuarios y se planteó un manejo del agua por cuencas hidrológicas.

Objetivos y estrategias prioritarios

1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al

saneamiento, especialmente en la población más vulnerable

- Proteger la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos para la implementación del derecho humano al agua.
- Abatir el rezago en el acceso al agua potable y al saneamiento para elevar el bienestar en los medios rural y periurbano.
- Fortalecer a los organismos operadores de agua y saneamiento, a fin de asegurar servicios de calidad a la población.
- Atender los requerimientos de infraestructura hidráulica para hacer frente a las necesidades presentes y futuras.

2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo

sostenible de los sectores productivos.

- Aprovechar eficientemente el agua en el sector agrícola para contribuir a la seguridad alimentaria y el bienestar.
- Fortalecer a las asociaciones de usuarios agrícolas a fin de mejorar su desempeño.
- Apoyar y promover proyectos productivos en zonas marginadas, en particular pueblos indígenas y afroamericanos, para impulsar su desarrollo.
- Orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos.

3. Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequías, con énfasis en pueblos indígenas y afro mexicanos.

- Fortalecer los sistemas de observación e información hidrológica y meteorológica a fin de mejorar la gestión integral de riesgos.
- Fortalecer medidas de prevención de daños frente a fenómenos hidrometeorológicos y de adaptación al cambio climático, para reducir vulnerabilidad.
- **Desarrollar infraestructura considerando soluciones basadas en la naturaleza para la protección de centros de población y zonas productivas.**
- Fortalecer la atención de emergencias relacionadas con el agua para proteger a la población.

4. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.

- Conservar cuencas y acuíferos para mejorar la capacidad de provisión de servicios hidrológicos.
- Reducir y controlar la contaminación para evitar el deterioro de cuerpos de agua y sus impactos en la salud.
- Reglamentar cuencas y acuíferos con el fin de asegurar agua en cantidad y calidad para la población y reducir la sobreexplotación.
- Atender las emergencias hidro ecológicas para proteger la salud de la población y el ambiente.

5. Mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción.

- Garantizar el acceso a la información para fortalecer el proceso de planeación y rendición de cuentas.
- Promover la participación ciudadana a fin de garantizar la inclusión en la gestión del agua.
- Fortalecer el sistema financiero del agua para focalizar inversiones a zonas y grupos de atención prioritaria, en particular pueblos indígenas y afro mexicanos.
- Fortalecer las capacidades institucionales para la transformación del sector.

- Por otra parte, el Programa Nacional Hidráulico 2020-2024 define como uno de sus objetivos rectores **Desarrollar infraestructura considerando soluciones basadas en la naturaleza para la protección de centros de población y zonas productivas.**

Lo anterior para prevenir los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos y atender sus efectos, realizando las obras necesarias y prioritarias conforme a los lineamientos en vigor.

III.3.3 Programa Hídrico Regional visión 2030. Región I. Península de Baja California.

En el establecimiento de los objetivos regionales de la política de sustentabilidad hídrica, orientada a los ejes de la Agenda del Agua 2030, se revisó la problemática hídrica de las cuencas y acuíferos de la Región mediante una serie de talleres, a nivel regional, en los que participaron aproximadamente 1,400 personas representantes de diferentes sectores productivos. La problemática que resultó de los análisis se agrupa en ocho grandes temas, que a continuación se mencionan. Para el eje de cuencas y acuíferos en equilibrio surgieron dos grupos de problemas que tienen que ver con la disponibilidad del recurso hídrico, que comienza a ser una limitante fuerte para el desarrollo de la Región y con la falta de la valoración económica del agua, que ha propiciado en gran medida la insostenibilidad de la explotación, usos o aprovechamientos de las aguas nacionales en la Región. De esta manera, se proponen para este eje el objetivo: **1) Asegurar el equilibrio de cuencas y acuíferos**, mediante la reducción del consumo, del desperdicio y de las pérdidas de agua en todos los usos. El eje de ríos limpios también agrupó la problemática en dos grandes temas: uno ligado a los problemas del deterioro y alteración de los ecosistemas en las cuencas, y el otro a las consecuencias del impacto en la calidad del agua. Para contrarrestar estos problemas, se plantea el objetivo: **2) Rehabilitar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y playas**, y contribuir a rehabilitar los ecosistemas en las cuencas. En el caso del análisis de la problemática inherente al eje de cobertura universal de los servicios de agua potable y alcantarillado, para los dos grupos que surgieron en la discusión y que trataron, por un lado, sobre las personas que aún no cuentan con los servicios y forman parte de los grupos vulnerables que han estado marginados del desarrollo económico en la Región; y por el otro, sobre las personas que ya cuentan con el servicio, pero que están inconformes por la ineficacia del mismo, se plantea el objetivo **3) Asegurar el acceso apropiado a toda la población, especialmente a la vulnerable, a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento**. El eje de asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas tiene una problemática sobre riesgos ambientales que habrá que buscar soluciones a través del objetivo **4) Reducir los riesgos y mitigar los efectos nocivos de los fenómenos naturales extremos y el cambio climático**. Los dos últimos temas de importancia dentro de la Región tienen que ver con diversos problemas que son transversales y que afectarán la implementación de los cuatro ejes rectores de la Agenda del Agua en el ámbito regional. El primero de ellos se considera como el más importante y urgente que hay que atender y versa sobre la ineficacia de la gobernabilidad del agua, por ello el siguiente objetivo que se propone para el Programa Hídrico de la Región es el de **5) Mejorar la eficacia en la gobernabilidad regional de los recursos hídricos y naturales asociados**. El otro problema que forma parte de este grupo, pero por su importancia se consideró relevante presentarlo como un segundo objetivo transversal, es el que tiene que ver con el financiamiento de las acciones y proyectos que integran al programa hídrico,

por ello se propone **6) Contar con recursos financieros suficientes y oportunos para aplicar el Programa Hídrico Regional.** A continuación, se muestra la alineación para cada uno de los ejes de políticas rectoras nacionales correspondientes a los diferentes instrumentos de gestión nacional, con los problemas y limitantes al desarrollo sustentable identificados en los diferentes foros y diagnósticos realizados en torno a la AA2030, y con los objetivos tanto del Plan Nacional de Desarrollo, como los propuestos para el Programa Hídrico Regional. Llevar a cabo el Programa Hídrico Regional requiere de enormes esfuerzos para superar el desafío de heredar cuencas y acuíferos en equilibrio, ríos limpios, cobertura universal y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. Por ello el planteamiento de los objetivos de la política hídrica regional, alineados a los cuatro ejes rectores de la AA2030, serán analizados tomando en cuenta los resultados del ATP. En el planteamiento de los objetivos se busca cerrar las brechas, hídrica, de tratamiento y de coberturas, al año 2030. Para el eje de Cuencas y acuíferos en equilibrio, se identificarán, en primera instancia, las acciones y los proyectos de infraestructura que tienen un impacto directo en el cierre de la brecha hídrica. En el caso del eje de Ríos limpios, se presentará el volumen de aguas residuales que se requerirá tratar al año 2030, tomando como base el volumen actual tratado. Para el eje de Cobertura universal se indicarán los habitantes que es necesario incorporar a los servicios básicos. En el caso del eje de Asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas, se indicarán los daños y las soluciones que se identifican en la Región. A continuación, se muestran los retos identificados con el ATP, así como los objetivos, las estrategias y las acciones y proyectos a ejecutar para superarlos.

El programa Nacional Hidráulico desarrolla un modelo de planeación para el mejor aprovechamiento del agua, el cual considera 13 regiones hidrológico-administrativas. El Estado de Baja California esta ubicado en la Región I, denominada Península de Baja california.

La Región I (Organismo de Cuenca Península de Baja California y parcial de Sonora), esta localizada en el Noroeste del país y cuenta con una superficie 145 489 kilómetros cuadrados en Baja California. Además de 281 kilómetros cuadrados de la zona agrícola del Municipio de San Luis Rio Colorado del Estado de Sonora, lo cual representa el 8 % del territorio nacional. Dicha región se divide a su vez, en dos subregiones: Baja California y Baja california Sur que a su vez se subdividen en cinco Municipios cada uno.

En el caso de las corrientes superficiales, debido a las condiciones áridas que se presentan en Baja California, no se presentan escurrimientos en lo arroyos, originando que los propietarios colindantes a los mismos realicen obras de construcción o modificación del arroyo, sin considerar el riesgo de estas acciones durante las épocas de precipitación. De acuerdo con el diagnóstico realizado por la CNA, uno de los principales problemas relacionados con el

sector agua es la invasión de cauces y zonas federales, con el riesgo de presentarse deslaves e inundaciones en los predios colindantes (CNA, 2008).

Dentro de los objetivos planteados en el Programa Regional y que se relacionan directamente con el proyecto se ubican los siguientes:

- a) Reducir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías. Para reducir los daños por inundaciones se propone construir o rehabilitar infraestructura para la protección de áreas productivas y centros de población, así como reubicar los asentamientos humanos en riesgo.

III.3.4 Plan de ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 2013-2018 (POE).

Ante el panorama de desarrollo económico de la entidad y la necesidad de que éste se lleve a cabo acorde con el contexto legal y de planeación ambiental, se plantea el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) como instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuya a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, contribuyendo al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales. Por lo anterior, y en consideración al actual marco legal en materia de ordenamiento ecológico federal y estatal, se llevó a cabo la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el año 2013, con la finalidad de incorporar nuevos aspectos legales y metodológicos, y los registrados por efecto de la ampliación o creación de esquemas de centros de población de municipios, y en cuyo proceso de actualización, se enfatizó la participación de los sectores productivos. Por otro lado, con la publicación del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y del Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, se definen políticas públicas y estrategias encaminadas a compatibilizar el ideal de desarrollo económico con la protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, donde el territorio se presenta como un concepto holístico, que deja de ser el soporte físico de las actividades humanas, para transformarse en un sistema complejo donde interactúan factores ambientales, económicos, sociales, políticos y culturales. Cabe resaltar, que los fuertes contrastes naturales y paisajísticos de Baja California, su gran dinámica social, económica y ambiental, así como el reclamo social por hacer un uso racional del territorio, requieren de una visión integral donde el Programa de Ordenamiento Ecológico se torna como una herramienta de primer nivel, que articulado con otros instrumentos de planeación de escala específica como los Programas de Ordenamiento

Ecológico de Municipios, los Programas Regionales de Desarrollo Urbano, los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población y otros Programas Sectoriales y Especiales, permiten conciliar el crecimiento del estado a diferentes escalas y niveles de intervención.

En lo que respecta al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tecate, B.C. El Programa establece normar los usos del suelo e impulsar el desarrollo económico de acuerdo con la compatibilidad de los usos actuales y la aptitud del medio natural. Programar obras, acciones y servicios en base a las necesidades de la población y del desarrollo económico e industrial en cada aspecto del desarrollo urbano. **Aprovechar las ventajas competitivas y fomentar la participación de la comunidad dando solución a problemas de infraestructura**, equipamiento urbano, servicios públicos y vivienda popular. Promover el desarrollo urbano a través de la difusión y promoción del programa.

En las propuestas de POE el modelo de ordenamiento ecológico determina para el área de estudio de gestión UGA 1 Tijuana, cuya política general es de aprovechamiento con consolidación, el cual se aplica en áreas donde el nivel de desarrollo urbano y de las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias requiere de un ordenamiento, con el fin de prevenir los efectos negativos al ambiente, producto de la concentración de dichas actividades, respetando las normas y criterios ecológicos aplicables.

La Unidad de Gestión Ambiental UGA 1 está formado por 10 subsistemas, que comprenden las áreas urbanas de Tijuana y Tecate. La primera se considera una zona crítica por la problemática ambiental que presenta a su rápido crecimiento y falta de planificación del desarrollo urbano y de las actividades productivas de los sectores secundario y terciario; la segunda, aunque no presenta el mismo grado de desarrollo que la Ciudad de Tijuana, se incluye en esta UGA debido a las limitaciones que presenta por la falta de disponibilidad de suelo adecuado para el desarrollo urbano. En Base a las características anteriores, en esta UGA se aplica la política de aprovechamiento con consolidación.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California

Lineamientos generales para el desarrollo de actividades:

- **El desarrollo de cualquier tipo de actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las**

disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, y considerará los lineamientos ambientales establecidos para cada actividad dentro de este ordenamiento y en los planes y programas vigentes correspondientes a cada sector.

- El desarrollo de actividades en la entidad deberá estar de acuerdo con la vocación natural del área y ser compatible con las actividades circundantes.
- Las actividades que se lleven a cabo en la entidad no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.
- No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como cañones, cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamientos, y zonas expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión.
- No se permite el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.
- No se permite la explotación de bancos de material pétreo dentro de las áreas urbanas ni cerca de asentamientos humanos.
- La disposición y manejo de las sustancias y residuos peligrosos se realizará con estricto apego a las leyes, reglamentos y normas oficiales en la materia.
- Las obras o actividades que puedan generar la afectación de cauces de arroyos deberán sujetarse a las disposiciones de la autoridad competente en la materia.
- Para el encauzamiento de ríos y arroyos, y la modificación de las márgenes de los cuerpos de agua, se propone la utilización de especies de vegetación nativa y fijadores del suelo para la consolidación de bordos y márgenes.
- Se promoverá que las construcciones estén en armonía con el medio circundante.

III.3.5 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO MUNICIPIO DE TECATE 2020-2021.

marco metropolitano y binacional, que posibilite el fortalecimiento de El Plan Municipal de Desarrollo, es el documento rector que rige la gestión del Gobierno Municipal, que servirá de guía en la implementación de acciones para garantizar la calidad de vida y el desarrollo integral del municipio; así como

también la eficacia y eficiencia del desempeño de la administración municipal. Para lograr tales objetivos, es indispensable considerar las directrices para elaborar, instrumentar, actualizar y evaluar tal documento, las cuales orientarán los compromisos adquiridos por la Administración Pública Municipal con la ciudadanía del municipio de Tecate. **El Plan Municipal de Desarrollo es elaborado como una guía que consta de un estudio técnico y un diagnóstico social que incluye la participación ciudadana, a través de un proceso sólido y responsable donde se ejercita la democracia en busca de un acercamiento entre el Gobierno Municipal y la ciudadanía donde ésta manifieste las problemáticas que percibe y las propuestas de posibles soluciones**, proceso que establecerá las bases para consolidar un sistema de gobierno que conduzca a un crecimiento con sentido social para un desarrollo humano integral. Hoy en día para el Municipio de Tecate, la planeación del desarrollo tiene una relación intrínseca con la colaboración intergubernamental e interinstitucional, no solo porque la formalización del mismo implica su alineación con el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Estatal de Desarrollo, sino MARCO JURÍDICO 14 que, además, exige amplia visión que abone a la dinámica del municipio en los objetivos comunes.

Otro elemento importante que se integra al Plan Municipal de Desarrollo es la planeación programática y presupuestal que coadyuvará para hacer posibles las acciones que integren los programas de trabajo de la Administración Pública Municipal, cuya concordancia contribuirá para hacerlas materializar en beneficio de la ciudadanía.

Infraestructura hidráulica. Debido a la baja precipitación pluvial, se dispone únicamente con dos almacenamientos importantes de agua, la presa el Carrizo, con una capacidad útil de 40 hm³, y la presa las Auras, con capacidad de 5 hm³. (Comisión Estatal del Agua, Programa Hídrico del Estado de Baja California, 2016) Según la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tecate (CESPTe), el Municipio cuenta con un total de 22 tanques de almacenamiento de agua; 3 plantas de bombeo, y tres de rebombeo; dos plantas potabilizadoras una con capacidad de 1,000 m³; y la otra con capacidad de 5,000 m³; además de la ubicada en el Centro de Readaptación Social del Hongo; dos plantas municipales de tratamiento de aguas residuales en operación, una ubicada en el CERESO del Hongo, y la segunda en la Col. Rincón Tecate, además, de la planta de tratamiento de aguas residuales propiedad de la cervecería Tecate. (Comisión Nacional del Agua, Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, 2015)

Estrategias para un mayor desarrollo Municipal.

- Creación de un reglamento de ordenamiento territorial, que contemple programas de reforma y desarrollo urbano, así como reformas al reglamento de construcción y de los usos de suelo.

- Poner en marcha un programa de mejoramiento de vialidades contemplando bacheo, pavimentación de calles y mantenimiento de banquetas.
- Gestionar la inclusión del Municipio en el programa Fomento a la Urbanización Rural que maneja el gobierno federal.
- Realizar la gestión necesaria para incluir a Tecate en los diferentes programas de desarrollo, promovidos por el gobierno federal.
- Programas de legalización y regularización de la propiedad y el uso de suelo, que contribuya a mejorar las condiciones de vivienda y su entorno.
- Implementar y desarrollar un programa de archivo digital que permita agilizar las consultas de documentos para realizar operaciones catastrales.
- Actualización del registro cartográfico de bienes inmuebles, incluyendo su ubicación, valuación y actualización de valores.
- . Concebir un plan de urbanización que incluya la zona urbana y la rural, que posibilite la puesta en marcha de servicios públicos básicos y creación de nuevas vialidades.
- **Emprender un programa para la limpieza y desazolve de la red de colectores pluviales.**
- Implementar programas de rescate y rehabilitación de espacios públicos.
- Desarrollar un programa de rehabilitación de los inmuebles propiedad del Ayuntamiento, con objeto de mejorar la imagen urbana. POLÍTICAS PÚBLICAS 82.
- Planificar, dentro de la implementación de tecnologías de información, el desarrollo de una plataforma virtual de consulta de usos de suelo, así como un módulo con un sistema de gestión expedita para la apertura de empresas.
- Vigilar el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de administración, planeación y desarrollo urbano.
- **Coordinar con los diferentes órdenes de gobierno, instituciones, cámaras, academia y sociedad en general, la realización de acciones, que generen instrumentos y normatividad en materia de planeación y desarrollo urbano, que nos conduzcan al crecimiento ordenado del Municipio.**
- Promover, mediante financiamientos, los desarrollos habitacionales propiedad del Gobierno Municipal o mediante convenios con propietarios particulares; con la finalidad de brindar a los ciudadanos tecatenses, principalmente a aquellos de escasos recursos, la posibilidad de obtener un patrimonio para su familia.
- Dar legalidad a la propiedad territorial de quienes lo soliciten, que se encuentren ubicados en zonas aptas y que aún no están regularizadas, mediante convenios con los diferentes órdenes de gobierno o mediante la institución del Gobierno Municipal responsable.

III.3.6 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tecate, Baja California. 2020-2021.

POLÍTICA PÚBLICA: Crecimiento y prosperidad económica. La economía del Municipio se caracteriza tanto por su diversificación y dinamismo, tanto en la ciudad como en la zona rural. En la actualidad, las globalidades de las actividades económicas generan oportunidades de crecimiento y la movilidad de factores, como el capital impone la necesidad de mantener una mayor disciplina en el manejo de los recursos públicos para el sano comportamiento de las economías regionales o nacionales. **POLÍTICAS PÚBLICAS 93.** En este entorno, las decisiones de política económica, encaminadas a detonar el crecimiento y la inversión, entendido como la única manera sostenible para acceder a mayores niveles de desarrollo social, necesariamente tienen que tomar en consideración tanto a los agentes económicos a nivel local como a los internacionales.

Bajo esta perspectiva, la gestión municipal, representa un agente estratégico para promover la economía local. Por eso es importante generar a nivel local un entorno social, tecnológico, ambiental e institucional propicio para un mejor desempeño de los agentes económicos y sociales, que permita atraer inversión, generar empleo y bienestar para sus habitantes. Entre las principales tareas pendientes que esta política pública 4 establece, está la de la promoción del ámbito económico, se encuentran que el sector gubernamental, se convierta en un promotor desde su ámbito, esto significa, que promueva y apoye a las micros y medianas empresas con estímulos como la mejora regulatoria municipal y la simplificación administrativa como detonantes ambas del fortalecimiento de una política económica local.

- Objetivos y Estrategias “Crecimiento y prosperidad económica”

-Inclusión de productores y artesanos locales en el flujo económico.

Objetivo: Fortalecer la economía local, mediante la promoción de sus productos, creando alianzas estratégicas con los productores locales, para realizar acciones en pro de la economía Tecatense.

Estrategias:

- Creación y asesoría de agrupaciones de artesanos y productores locales, establecimiento estrategias comunes para fortalecer su identidad comercial y mejorar sus ventas.

- Difusión de las actividades del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM).

- Otorgar asesorías y vinculación a los artesanos y productores locales sobre los trámites y programas de financiamiento vigentes en apoyo a la micro y pequeña empresa.

. Organización y difusión de exposiciones de artesanos y productores locales en apoyo al autoempleo y al desarrollo económico municipal. POLÍTICAS PÚBLICAS 94.

- Proyectar y gestionar recursos, para la instalación de un mercado municipal, en donde se puedan ofrecer de manera formal y fija, especialmente, productos locales.

El área de estudio se ubica dentro del centro de desarrollo urbano de la Ciudad de Tecate. El tramo de los arroyos San Pablo y Agua Fría, se encuentra ubicado dentro de los límites de la Ciudad y se caracteriza por concentrar un gran número de zonas habitacionales y desarrollos industriales y algunos tramos del citado arroyo ya han sido canalizados conforme a la normatividad aplicable de Comisión Nacional del Agua.

Asimismo, el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Tijuana, Baja California (2020-2021), en su nivel estratégico, entre sus objetivos particulares, relativo a la planeación, está el de “establecer las bases para un desarrollo sustentado en el equilibrio entre la dotación de servicios, eficiencia administrativa y promover paralelamente la elaboración de planes y programas integrales, sectoriales y transfronterizos, sociales, y la participación ciudadana en la solución de la situación urbana y ambiental”, y asimismo en lo relativo a la estrategia general, está planteada en tres tipos, siendo una de ellas la de cuatro políticas rectoras que definirán lineamientos estratégicos, que plasmarán en materia de desarrollo urbano. Las políticas rectoras serán mejoramiento, crecimiento, conservación, y mitigación-prevención y atención de riesgos urbanos.

III.4 Áreas de conservación.

Hasta el momento no existe ningún área de reserva, conservación o de preservación decretada en los tramos de los Arroyos San Pablo o Agua Fría. La localización del predio del solicitante se encuentra dentro de los límites del centro de población de Tecate, estado de Baja California.

III.5 Análisis de los instrumentos normativos.

III.5.1 Leyes y Reglamentos.

El principal instrumento jurídico que regula la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas y bienes propiedad de la nación, así como la preservación de su calidad, es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 27 señala que las tierras y aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponden originalmente a la nación.

En el caso de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, el propio precepto señala que el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y que su explotación, uso y aprovechamiento por los particulares, solo podrá llevarse a cabo mediante concesión o permiso que otorgue el ejecutivo federal.

El proyecto a desarrollar es la protección y canalización hidráulica de los Arroyos San Pablo y Agua Fria y se pretende llevar a cabo., a la altura del Predio del solicitante, y consiste en el encauzamiento en un tramo de 583.28 m. de longitud, así como de las corrientes hidráulicas afluentes a dicho Arroyo tanto por la margen derecha como por la margen izquierda y que cruzan por las inmediaciones del predio de referencia. De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, compete a la Comisión Nacional del Agua otorgar las autorizaciones correspondientes para la canalización correspondiente, previa autorización de manifestación de impacto ambiental de SEMARNAT.

- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996. 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.

NOM-059-SEMARNAT-2001. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres de México, terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, las probablemente extintas del medio silvestre, amenazadas y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección inclusión, exclusión o cambio.

NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.

NOM-024-SSA1-1993. Establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST), en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

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

A continuación, se presenta el inventario ambiental correspondiente al sitio en que se ubicará el proyecto, considerando análisis de los elementos bióticos y abióticos que corresponden, para caracterizar el medio.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El Programa de Desarrollo del Estado 2014-2019 estructura dos líneas estratégicas, que se deberán abordar integralmente para la ejecución y operación efectiva del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado:

- ♣ Desarrollar e implementar zonas de protección, estrategias y planes de manejo para conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales emblemáticos de Baja California.
- ♣ Desarrollar el sistema de Información Geográfica (SIG) ambiental e integrarlo al sistema general para, implementar y gestionar el ordenamiento ecológico y territorial del Estado.

Para el presente Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional, se proponen trece Unidades de Gestión Ambiental que se enlistan en la Tabla 10.1, que incluye las claves de cada UGA, sus respectivos polígonos, los rasgos de identificación, las claves de las Unidades de Paisaje que conforman a cada UGA, y la política ambiental aplicable.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (Publicado en el Periódico Oficial, 2014) el área de estudio presenta el rasgo de identificación de Unidad Gestión Ambiental UGA1 Tecate, con política general de Aprovechamiento con Consolidación.

Área de estudio.



Figura 5.- Ubicación de la zona de estudio en la Region Hidrologica No. 1 y UGA 1.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)		UGA-1
Clave de Unidades de Paisaje que la integran	Superficie (ha)	
1.2.S.2.1.a-6	20109.212	
1.2.S.2.2.a	3035.004	
1.2.S.6.1.b-2	1564.885	
1.2.S.11.2.a-2	36580.577	
1.2.S.2.1.a-8	100507.941	
1.2.S.3.4.a-3	46941.881	
1.2.S.1.1.c-2	37366.024	
1.2.S.1.10.c-2	41558.432	
1.2.Pb.3.4.a-2	1967.193	
1.2.Q.2.4.a-6	14514.900	
1.2.Qp.1.4.a-1	9136.671	
2.2.M.10.4.b	42641.045	
1.2.T.3.2.a-1	11063.753	
1.2.Pb.3.4.a-3	12451.610	
1.2.Q.2.4.a-5	10669.344	
2.2.F.6.4.b-1	19911.384	
2.2.F.6.4.b-1	19198.030	
2.2.F.6.4.b-1	37270.666	
2.2.M.11.4.b-3	2765.662	
Rasgo de identificación		(CP) Centro de Población: CP-Playas de Rosarito; CP-Tecate; CP-Ciudad Morelos; CP-San Felipe; CP-Vicente Guerrero

IV.2 Descripción y análisis de los componentes del sistema.

A continuación, se presenta un análisis descriptivo de los elementos que integran el medio físico, biótico y socioeconómico, con respecto al sitio del proyecto y su zona de influencia.

IV.2.1 MEDIO FÍSICO.

IV.2.1.1- CLIMA.

IV.2.1.1.1 Tipo de clima.

Las peculiaridades del clima en Baja California están regidas por los factores de altitud, configuración superficial del terreno, así como la distribución de tierras y mares, sumado a la circulación atmosférica y el sistema montañoso, constituido por las Sierras Juárez y San Pedro Mártir; favorable para las

variaciones de precipitación, temperatura y evaporación; siendo estos factores los que han dispuesto distintos climas en la Entidad (INEGI, 1995).

Fundamentalmente existen dos tipos genéricos de clima en el Estado: los templados húmedos que se presentan en las partes altas de las sierras y los secos que se localizan en el resto del Estado, ambos climas se caracterizan por fuertes oscilaciones térmicas y pluviométricas (COPLADEM, 1999, en Alvarado, 2000). En la figura 5 se observa la distribución general de climas para la Península de Baja California.

La península de Baja California presenta dos grandes regiones climáticas; la primera al Noroeste, donde se asienta la mayor parte de la población, con un clima mediterráneo, temperatura templada la mayor parte del año, y lluvias principalmente en invierno; la segunda, en la región oriental, con un clima extremoso semiárido y escasas lluvias durante todo el año (DGE, 1995).

El clima presente en el sitio de estudio, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García (1981), corresponde al tipo seco templado semiárido (BSk) y subtipo seco mediterráneo templado.

La clasificación climática de INEGI (2001), para la región Baja California, describe al clima seco mediterráneo templado con lluvias en invierno, cuya distribución incluye la zona de estudio; lo caracterizan temperaturas medias anuales de 12 a 18°C y precipitaciones totales anuales de 100 a más de 300 mm; su porcentaje de lluvia invernal (ocurrida en los primeros tres meses del año) es mayor de 36 de la total anual; los registros de temperaturas de las estaciones situadas en zonas donde prevalece este clima, muestran promedios anuales que van desde 14.6° hasta 18°C; la temperatura media del mes más frío varía de -3 a 18°C y la temperatura media del mes más cálido es de 19.5 a 25.9°C en el mes de agosto.

La precipitación total anual varía de 162.2 a 332.3 mm, aunque la mayor parte de las áreas incluidas están por arriba de los 200 mm anuales; la temporada lluviosa va de diciembre a marzo, donde los niveles de precipitación más altos se alcanzan comúnmente en diciembre y enero en un rango entre 32.7 y 75.1 mm, que generalmente es mayor a 40 mm. Los meses más secos son junio, julio y agosto, en los que con frecuencia la precipitación mensual es menor a 1 mm, en promedio.

El Clima en el municipio de Tecate, es variado, con cinco diferentes tipos de climas; en su mayoría seco mediterráneo templado (68%), templado subhúmedo con lluvias en invierno (16%), muy seco semifrío (8%), muy seco semicálido (5%), y semifrío subhúmedo con lluvias en invierno (3%). La temperatura media anual oscila entre los 10-22°C, con temperatura promedio 18°C en inviernos y ocasionalmente frío, con granizadas o agua nieve; veranos

cálidos con temperatura promedio de 30°C, con brisa por las noches y eventualmente tormentas eléctricas.

- FENÓMENOS CLIMÁTICOS.

Tecate tiene un promedio anual de precipitación de 150 mm; el promedio anual de días con lluvia es de 40.8. Los vientos predominantes provienen del sur y del oeste en la mayor parte del año. Durante la temporada de otoño e invierno, predominan los vientos de condición Santana los cuales son vientos secos; con temperatura y fuerza variable.

Debido al predominio de climas extremos, resulta natural la incidencia de heladas (en proporción apreciable) en la totalidad de la superficie estatal; por el contrario, las granizadas son escasas o inapreciables, principalmente por las escasas lluvias del verano en la entidad, o bien, porque la precipitación pluvial se concentra en el invierno.

Las heladas ocurren comúnmente en toda la entidad durante el periodo comprendido entre noviembre y febrero, principalmente, pero con mayor frecuencia en diciembre y enero; el promedio de las heladas en este tipo de climas va de 0 a 20 días al año; los promedios más bajos se reportan en la zona cercana a la costa del Pacífico, con condiciones menos extremas. El fenómeno de heladas es mayormente acentuado en condiciones de clima seco templado, pudiendo alcanzar un promedio entre 20 y 40 días por año (INEGI, 2001).

La ocurrencia de granizadas es menos probable, sobre todo en condiciones de clima seco; cuando éstas llegan a ocurrir se presentan generalmente en un rango que va de 0 a 2 granizadas al año; en poco más de la mitad del estado las granizadas son inapreciables (INEGI, 2001). Los meses con mayor número de días despejados son julio, agosto, septiembre y octubre; en Tecate, los vientos dominantes son los del Noroeste y Suroeste.

IV.2.2- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Geología.

Las principales rocas que conforman la geología del municipio de Tecate son la roca ígnea intrusiva (70%), metamórfica (17.5%), suelo (5%), sedimentaria (7%), ígnea extrusiva (0.5%).

Edafología.

El suelo dominante está compuesto de Leptosol (LP), con un 66.86%; el Regosol (RG), con 18.79%; el Cambisol (CM), con 5.08%; el Phaeozem (PH), con 2.51%; el Luvisol (LV), con 2.31%; el Fluvisol (FL), con 1.56%; el Arenosol (AR), con 1.23%; y el Vertisol (VR), con un 0.43% de la superficie municipal.

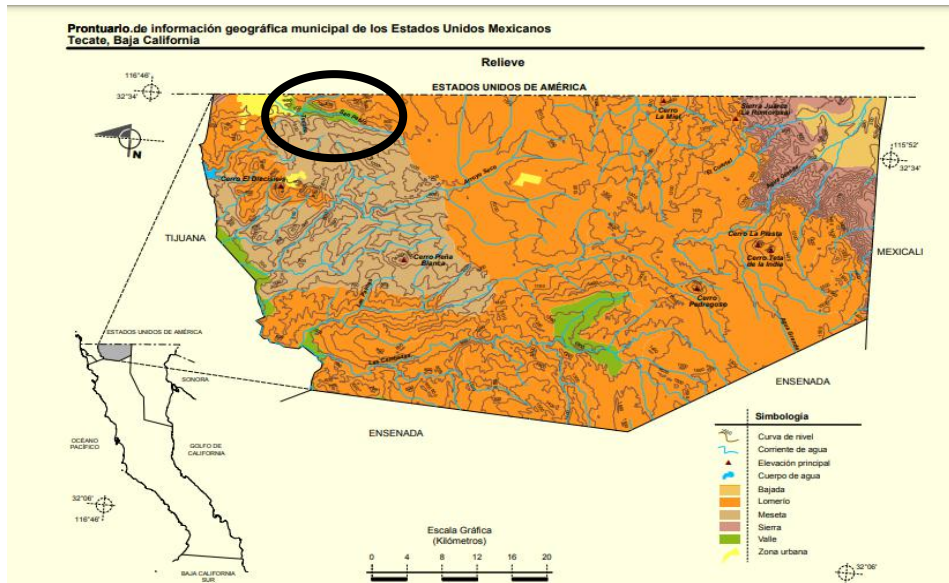
El estado de Baja California está conformado por una gran variedad de rocas que revelan una historia geológica interesante. Antes de la conformación peninsular, durante el Paleozoico, es probable que el territorio haya constituido parte de la cuenca de depósito de plataforma geosinclinal cordillerano, representado por unidades detrítico-carbonatadas del margen oeste del cratón norteamericano (INEGI, 2001). Sobresalen por su importancia las del tipo ígneo y siguen en ese orden las sedimentarias y las metamórficas.

Las estructuras más conocidas en Baja California corresponden a plegamientos en rocas sedimentarias, constituyen anticlinales y sinclinales cuyos ejes tienen una dirección Nornoroeste-Sursureste; la foliación de las rocas metamórficas guarda la misma vergencia. Las grandes estructuras batolíticas, orientadas Noroeste-Sureste en armonía con la dirección peninsular, manifiestan la importancia de la actividad magmática intrusiva del Cretácico; los rasgos más sobresalientes, son consecuencia de la génesis y la evolución de la misma península. Las estructuras más comunes son fallas normales, laterales y fracturas cuyas orientaciones preferenciales de Noroeste-Sureste representan un reflejo del fallamiento transforme del complejo “pull-apart” del Golfo de California.

El territorio de la subprovincia, con base a las formas generales de su relieve, presenta: sierras, mesetas y lomeríos; que son los que abarcan la mayor superficie; llanuras, valles y bajadas, en menor extensión; y campos de dunas y barras, en proporción muy baja.

IV.2.4 Característica del relieve.

El área terrestre se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica de la Península de Baja California (Figura 6). El área de estudio presenta una superficie regularmente plana con pocas colinas bajas. De acuerdo con la división de terrenos tectonoestratigráficos, la zona se encuentra en la zona San Pablo en relieve de valle.



Fuente INEGI.

De acuerdo con INEGI (1989) el 70% de la superficie tiene elevaciones entre los 0 y 200 metros; el 30% restante corresponde a tierras altas, con alturas hasta de 600 metros, las tierras bajas forman un valle aluvial, generado por material clástico acarreado y depositado por las corrientes fluviales cerca de la desembocadura de los arroyos de la zona. Además, se encuentran formas constructivas de abanicos aluviales y depósitos de pie de montes.

IV.2.5 Presencia de fallas y fracturamientos.

En lo que respecta a susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica, no se cuenta con registros tectónicos en la zona; sin embargo, no debe olvidarse que la región noroeste del Estado de Baja California se encuentra muy cercana al sistema de fallas que influyen sobre este territorio.

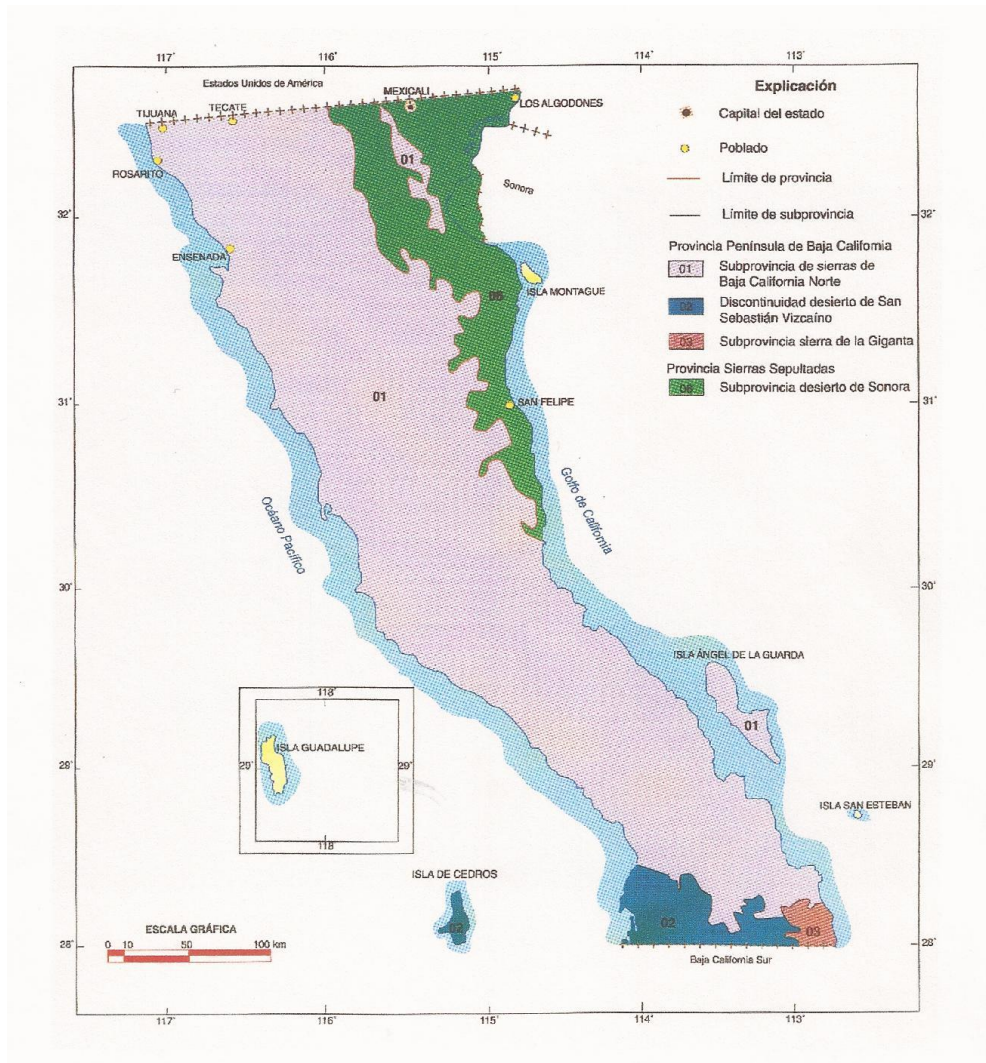
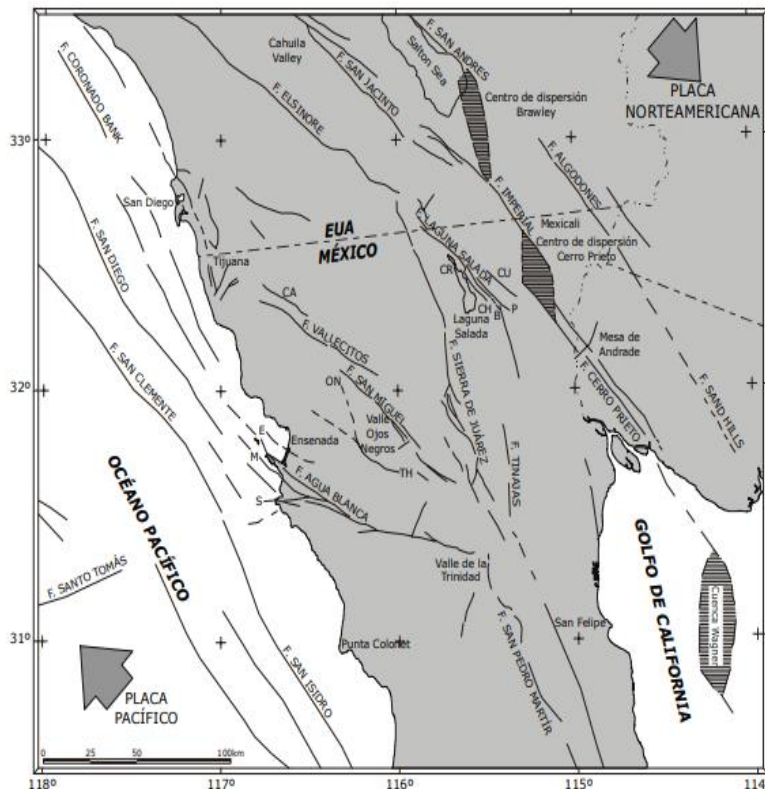


Figura 6 Provincias Fisiográficas para la Península de Baja California.

IV.2.6 SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A: SISMICIDAD, DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

La zona de interés esta influenciada directamente por la zona de fallas que existen en la Región y concretamente con la posible conexión de la falla conocida como San Miguel-Vallecitos (sureste de Tijuana), con el sistema de fallas del Condado de San Diego, La nación, Rose Canyon, Silver Strand, (al oeste y noroeste de Tijuana), sin embargo, a la fecha no hay reportes de macrosismos ni de deslizamientos en la zona, tampoco hay datos sobre reportes de posible actividad en la zona.

La influencia de las fallas que componen esta región, son principalmente las fallas de San Miguel, Vallecitos, Agua Blanca y Sierra de Juárez que representan las principales características tectónicas de las sierras peninsulares del norte de Baja California.



Fuente: GEOS, Unión geofísica mexicana, A.C., Abril de 2002.

En cuanto a la generación de Maremotos, se considera que en las costas de México se produce alrededor del 7% de los maremotos reportados. En puertos del Pacífico Sur de México, se han registrado daños e inundaciones graves debidas a maremotos. Este es el caso de puertos como Salina Cruz Oaxaca, Acapulco Guerrero y Manzanillo Colima. En mareógrafos instalados en el Puerto de Ensenada pueden registrarse claramente las señales de maremotos. Sin embargo el riesgo se reduce a probabilidades de inundación en las zonas mas bajas y no se tiene registrados riesgos de inundación por maremotos en el área de estudio.

IV.2.7 SUELOS.

IV.2.8 TIPOS DE SUELOS EN EL PREDIO DEL PROYECTO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA.

Como se mencionó anteriormente, el sitio de estudio (cauce arroyos San Pablo y Agua Fría) se ubica sobre suelo tipo aluvión. Baja California es un Estado caracterizado por la presencia de climas secos, los cuales se encuentran en constante interacción con factores como material parental (rocas graníticas) y relieve (ondulado y montañoso), dando lugar a la formación de suelos poco desarrollados, de textura arenosa o de migajón arenoso, principalmente. Gran parte de los suelos de la entidad (67%) se encuentran afectados por fases físicas, ya sea a cierta profundidad (fase lítica, petrocálcica) o a nivel más superficial (fase gravosa o pedregosa); en tanto que otras porciones de suelo (12%) tienen fases químicas (salinidad o sodicidad), restando sólo un pequeño porcentaje de suelos profundos, sin limitantes físicas o químicas (INEGI, 2001).

Los suelos dominantes de la entidad presentan baja fertilidad y se distribuyen tanto en la subprovincia Desierto de Altar, como en la subprovincia Sierras de Baja California Norte y la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno; la mayor parte de ellos son someros (menores de 50 cm) y presentan baja capacidad de intercambio de cationes, así como la acumulación de sales solubles o sodio en algunos casos. Los factores formadores del suelo con más relevancia que se presentan en la entidad son la naturaleza del material parental, las condiciones climáticas y la topografía. La participación de la vegetación en la formación y retención del suelo es de poca importancia por su baja cobertura y escasa aportación de residuos de materia orgánica, por lo que en general, se tienen suelos pobres en nutrientes.

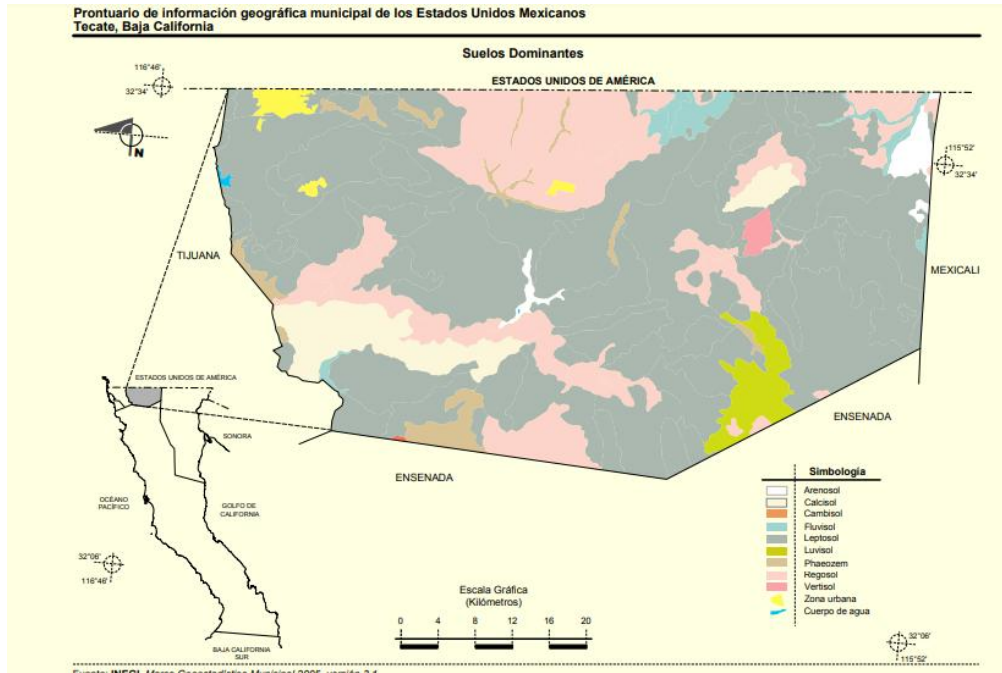
En orden de importancia, por la extensión que ocupan a nivel estatal, los suelos predominantes en Baja California son regosoles, litosoles, yermosoles, xerosoles, solonchaks, feozems y vertisoles; entro otros de extensión inapreciable (INEGI, 2001).

El tipo de suelo del municipio de Tecate, presenta Leptosol(LP) en un 66%, Regosol(RG) en un 18.79 %, Cambisol(CM) 5.08 %, Phaeozem(PH) 2.51 %, Livisol(LV) 2.31%,Fluvisol(FL) 1.56%, Arenosol(AR) 1.23%, Vertisol(VR) 0.43%.

El sitio de estudio presenta el tipo de suelo Phaeozem en primer término y leptosol en segundo término, textura clase media y tamaño limos, con fase lítica y sin fase química. Las zonas aledañas a este sitio presentan suelo tipo regosol éutrico en primer término y xerosol háplico en segundo término, textura clase gruesa y tamaño arena, sin fase física ni química (Carta Estatal Suelos – INEGI, 2001). Los suelos del tipo litosol se encuentran muy frecuentemente distribuidos en la subprovincia Sierras de Baja California Norte; se caracteriza por tener una profundidad menor a 10 cm, presentándose asociados a otros suelos como regosoles, vertisoles y feozems, principalmente. Su escasa

Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: "OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V."

profundidad y pedregosidad impiden su utilización agrícola, pero si es posible el aprovechamiento de la vegetación natural que sustentan, ya sea con fines pecuarios o forestales (INEGI, 2001).



Fuente INEGI.

Se estima que el grado de erosión del suelo es muy bajo debido a que el área del proyecto se localiza en una pendiente entre 0 - 10 %, que, sumada a la poca incidencia de agua, hacen de esta zona poco susceptible a erosión.

Características del suelo litosol, según fuente bibliográfica*.

Profundidad 0-9 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción nula al HCL diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia ligeramente dura en seco. Adhesividad ligera. Esqueleto con gravas de tamaño medio, formas angular y subangular, y cantidad escasa. Estructura de forma migajosa, tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y moderada, y constitución finamente porosa y esponjosa. Raíces finas y medias muy escasas. Superficie con afloramientos rocosos. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.	Profundidad (cm)	0-9
	Textura: % de arcilla	8
	% de limo	26
	% de arena	66
	Clasificación textural	Ma
	Color en húmedo	2.5 Y 3/2
	Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	< 2.0
	pH en agua relación 1:1	6.7
	% materia orgánica	0.5
	CICT (meq/100 g)	8.5
	Cationes intercambiables:	
	Potasio (meq/100 g)	0.1
	Calcio (meq/100 g)	7.2
	Magnesio (meq/100 g)	2.6
	Sodio (meq/100 g)	0.1
	% saturación de bases	0.1
	% saturación de sodio	< 15

*Fuente: Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California. INEGI, 2001.

IV.2.10 Hidrología.

IV.2.11 RECURSOS HIDROLÓGICOS LOCALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Según la clasificación hidrológica nacional, el área de interés pertenece a la vertiente accidental, Región Hidrológica 1 Baja California Noroeste (Ensenada), RH1, Cuenca C Rio Tijuana- Arroyo Maneadero. Esta Región Hidrológica esta caracterizada por corrientes que drenan hacia las costas del Océano Pacifico, y están dispuestas de manera subparalela debido a los diferentes tipos de rocas existentes y un número considerable de fallas y fracturas orientadas primordialmente de noroeste a sureste. Debido a las pendientes que son de 0% a 15%, y la permeabilidad de los suelos comprendidos, se estima un porcentaje de escurrimiento de 0% al 15%. En la Figura 7 se observan las Regiones Hidrológicas de México.

IV.2.12 Hidrología superficial.



Figura 7.-Regiones Hidrológicas de México (CNA,2001)

El estado de Baja California es una de las entidades federativas más áridas del país, por lo que el recurso agua constituye una gran necesidad en este territorio. El comportamiento del recurso hidráulico superficial se puede abordar desde la naturaleza de la red hidrográfica y los principales componentes del escurrimiento.

Los principales recursos hidrológicos con que se cuenta son de tipo líticos y comprende arroyos intermitentes, pertenece a la cuenca C. El sitio de estudio se ubica en la Región Hidrológica 1, Baja California Noroeste (Ensenada) (RH1), la cual se caracteriza por la existencia de corrientes que son compartidas entre E.U.A. y México, y que tienen como desembocadura el océano Pacífico. Esta región hidrológica se subdivide en las cuencas (A), (B), y (C); esta última es la correspondiente a la zona de interés, cuyo nombre de identificación es Cuenca (C) Río Tijuana – Arroyo Maneadero.

La hidrológica superficial se encuentra constituida por la cuenca C, drenada por los arroyos Tijuana (Las Palmas-Calabaza), Guadalupe y Ensenada-El Barón, todos ellos desembocan en el Océano Pacífico.

La Cuenca (C) Río Tijuana – Arroyo Maneadero, ocupa el 10.95% del territorio estatal y está limitada en su porción este por la cuenca (B) de la RH4, al norte con los E.U.A., hacia el sur con la cuenca (B) de la misma RH1 y al oeste con el Océano Pacífico; contiene a las subcuencas A, A. Maneadero; B, Ensenada; C, R. Guadalupe; D, A. El Descanso; E, R. Las Palmas y F, R Tijuana.

La corriente más importante, a nivel de cuenca, es el río Tijuana el cual tiene su origen en el arroyo Calabazas, que se convierte en el arroyo Las Palmas, se inicia en Sierra de Juárez y desemboca en la presa Abelardo L. Rodríguez. **Asimismo, otro afluente del Río Tijuana es precisamente el Río Tecate, que atraviesa la Ciudad del mismo nombre, y unos de sus afluentes principales motivo del presente estudio, son precisamente los arroyos San Pablo y Agua Fría, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. de R. L. de C. V., luego por la zona de Valle Redondo, Alamar, hasta su confluencia al Río Tijuana, aguas debajo de la cortina de la Presa Abelardo L. Rodríguez.**

Aguas abajo de la cortina la corriente toma el nombre de Río Tijuana, después de cruzar la ciudad de Tijuana para internarse a territorio de E.U.A. y desembocar en el Océano Pacífico, a 1.5 Km. del lindero internacional; su recorrido total es de 128.3 Km.

Las obras hidráulicas más importantes de esta cuenca son las presas Abelardo L. Rodríguez (en el río Tijuana), Emilio López Zamora (sobre el arroyo Ensenada) y El Carrizo (sobre el arroyo El Carrizo). Los usos primordiales del agua superficial son pecuario y doméstico, y en menor escala el agrícola; el escurrimiento anual determinado es de 153.588 millones de m³ (INEGI, 2001).

IV.2.13 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

El recurso hídrico del estado de Baja California es escaso en relación con las bajas precipitaciones, en cuya mayoría escurre al mar en tanto un pequeño porcentaje permanece en el continente y se infiltra recargando los acuíferos y dando origen al manantialismo.

Por lo anterior, el agua subterránea es la fuente más importante para el desarrollo de una gran variedad de actividades en el estado; su importancia, creciente extracción intensiva y predominante naturaleza subterránea, hacen

indispensable poder contar con un análisis de sus características para comprender el comportamiento de los acuíferos, desde todas las perspectivas.

A nivel regional, el agua extraída de los acuíferos tiene como principal destinatario el sector agrícola y pecuario.

La recarga anual del estado se estima en el orden de 961.2 millones de m³ de agua, resultando un déficit de 232 millones de m³, de los cuales un 86.2% corresponde al valle de Mexicali y 12.5% a los valles de Maneadero y San Quintín, dando un total de 98.7%. De acuerdo con la situación piezométrica del Estado, la profundidad al nivel estático varía de un mínimo de 0.5 m, en el Valle de Tecate, a 80.0 m en el Valle de La Trinidad, San Pedro Mártir-Valle Chico y San Felipe; en tanto que el resto de la entidad las profundidades promedio se encuentran a no más de 15.0 m.

En el estado de Baja California existen actualmente 47 zonas de explotación de aguas subterráneas, para cubrir las necesidades prioritarias de la población. (INEGI, 2001).

IV.2.14 VEGETACION TERRESTRE.

IV.2.15- TIPOS DE VEGETACION Y DISTRIBUCION EN EL AREA DE PROYECTO Y ZONA CIRCUNDANTE.

La vegetación presente en el cauce del arroyo San Pablo y Agua Fria , sitio del proyecto, es del tipo riparia. No se registra la presencia de especies florísticas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (véase Tabla X). La distribución de la vegetación riparia sobre el sitio de estudio ocurre a manera de parches o agregados discontinuos a lo largo del mismo, los cuales conforman bajas densidades de especies de plantas, mayoritariamente caracterizadas por un ciclo de vida anual, o bien, de condición exótica y/o invasiva, además de algunas perennes.

Tabla VII.-Listado de especies de flora silvestre distribuidas en el sitio y área colindante.

<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	----	----	----
<i>Brassica rapa</i>	Mostacilla	----	----	----
<i>Coreopsis gigantea</i>	----	----	----	----
<i>Datura wrightii</i>	Toloache	Medicinal	----	----
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo	Medicinal	----	----
<i>Euphorbia leucophylla</i>	Golondrina	----	----	----
<i>Heterotheca grandiflora</i>	----	----	----	----
<i>Isomeris arborea</i>	Ejotillo	Comestible	----	----
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Ornamental	----	----
<i>Nolina sp.</i>	sotolillo	Ornamental	----	----
<i>Opuntia acanthocarpa</i>	Cholla	Forraje	----	Apéndice II
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal	Forraje	----	Apéndice II
<i>Pedilanthus macrocarpus</i>	Candelilla	Medicinal	----	----
<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	Artesanal	----	----
<i>Prosopis sp.</i>	Mezquite	Forrajero	----	----
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Comercial	----	----
<i>Salix sp.</i>	Sauce	Ornamental	----	----
<i>Salsola tragus</i>	Chamizo rodador	----	----	----
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Comercial	----	----
<i>Sonchus oleraceus</i>	Lengua de vaca	----	----	----
<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	Ornamental	----	----

De acuerdo al listado florístico del sitio y áreas colindantes, constituido en base a las observaciones de campo y los registros bibliográficos de distribución correspondientes, la Tabla X muestra las especies que se encuentran en la zona de estudio y sobre el sitio específico, así como información acerca de su uso común y categorías de estatus.

Lo anterior en base a la clasificación CITES (Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres) y la NOM-059-SEMARNAT-2001 (*= Especie endémica; A = Especie amenazada; Pr = Especie sujeta a protección especial; P = Especie en peligro de extinción; E = Especie probablemente extinta).

Con la realización del proyecto, dada su naturaleza extractiva, se afectarán los individuos vegetales que se encuentren sobre la superficie del cauce arroyo San Pablo y Agua Fría, en el predio correspondiente.

El tipo de afectación se refiere a la remoción de la capa superficial de la plantilla del Canal localizado sobre el cauce del arroyo mencionado, la cual alberga algunos individuos vegetales pertenecientes a la comunidad riparia.

Dado que el sitio específico en el que se pretende realizar el proyecto presenta únicamente vegetación del tipo riparia, además de que el proyecto no pretende tener ningún tipo de interacción o influencia directa sobre otras comunidades vegetales de los alrededores, serán las especies de esta comunidad riparia las exclusivamente consideradas para realizar los análisis correspondientes, que den como resultado la estimación de densidad y abundancia de sus poblaciones respectivas.

La distribución de la vegetación riparia sobre el sitio de estudio (cauce del arroyo) ocurre a manera de parches a lo largo del mismo, los cuales conforman bajas densidades de especies de plantas, mayoritariamente caracterizadas por un ciclo de vida anual, o bien, de condición exótica y/o invasiva, además de algunas perennes.

Las zonas riparias a menudo forman una estrecha interfase entre los ecosistemas acuáticos y terrestres en las regiones montañosas al noroeste del Pacífico (Youngblood *et al.* 1985; en Delgadillo, 1998). Aunque la Península de Baja California no se caracteriza por la abundancia de este tipo de sistemas, la región noroeste, incluyendo sus sierras, si cuenta con algunos arroyos de regular caudal, originados principalmente en las altas y medias montañas de las sierras y zona costera, con dirección hacia la vertiente del Pacífico.

Swason *et al.* (1982; En Delgadillo, 1998), menciona que la composición, estructura y función de la vegetación riparia está determinada por los factores hidrológicos, climáticos y de sustrato presentes en los sitios en que ocurren.

Además, los ambientes riparios están protegidos de vientos fuertes, veranos secos extremosos y sujetos a inundaciones; sin embargo, esto causa destrucción de alguna vegetación y creación de sitios nuevos para el establecimiento de nueva vegetación.

Lowe (1964; en Delgadillo, 1998), establece que las asociaciones riparias ocurren en el adyacente canal de agua y/o en las zonas de inundación, caracterizadas por especies y formas de vida diferentes de los climas no riparios inmediatamente circundantes. El componente florístico de las zonas riparias de Baja California se caracteriza por tener árboles deciduos en la época invernal, los cuales llegan a mediar hasta 15m, siendo los géneros

Platanus, *Salix* y *Populus* los únicos en el estrato arbóreo; aunque en áreas de condiciones climáticas con mayor aridez, se llegan a formar grandes arboladas entre las especies *Quercus agrifolia*, *Acacia greggii* y *Prosopis glandulosa* var. *torrellana*, quienes adquieren un comportamiento freatofito (Delgadillo, 1998).

La región noroeste de Baja California presenta algunas comunidades riparias, cuyas principales especies arbóreas son *Platanus racemosa* (desde los 20 a 2000 msnm), *Salix exigua*, *S. bonplandiana*, *S. lasiolepis*, *S. laevigata*, *S. hindsiana*, *Populus tremuloides*, *P. freemonti* spp. *freemonti*, *P. freemonti* spp. *pubescens* y *P. trichocarpa*. Los arbustos acompañantes de esta comunidad riparia, son frecuentemente especies el chaparral, tales como *Heteromeles arbutifolia*, *Rhus ovata*, *R. diversiloba*, *Clematis lasiantha*, *C. pauciflora*, *Ribes malvaceum*, *R. viburnifolium*, *Salvia vaseyi*, *Lathyrus laetiflorus*, *Lonicera subspicata*, *Baccharis sarathroides* y *B. glutinosa*. El estrato herbáceo de las zonas riparias se compone tanto de anuales como perennes, encontrándose las especies *Juncus acutus*, *Hymenoclea salsola*, *Cotula coropifolia*, *Distichlis spicata* var. *stolonifera*, *Haplopappus venetus*, *Anemopsis californica*, *Mentha arvensis* var. *canadensis*, *M. spicata* y *Apium graveolens*. Las especies de helechos más comunes para este tipo de hábitats son *Adiantum jordanii*, *Dryopteris arguta*, *D. patula*, *Equisetum laevigatum*, *E. ferrissii*, *Notholena newberry*, *Pityrogramma triangularis*, *Polypodium californicum*, *Pteridium aquilinum*, *Woodsia plummerae* y *Woodwardia fimbriata* (Delgadillo, 1998).

La zona colindante al sitio de estudio que cuentan con cobertura vegetal silvestre, dadas sus características climáticas, de altitud, latitud y suelo (principalmente), presenta el tipo de vegetación de chaparral.

Dentro de la zona de influencia del área de estudio, conformando la vegetación de la unidad ambiental lomeríos, se encuentran algunos elementos vegetales del tipo chaparral.

El chaparral es identificado como el tipo de vegetación dominante en la zona mediterránea de California y Baja California, ocupando la mayor parte de la provincia florística californiana. Se extiende discontinuamente desde California, Arizona y hasta el interior de Nuevo León y Tamaulipas, al este de México (Axelrod, 1986; en Delgadillo, 1998).

En Baja California y California, recibe el nombre de chaparral la vegetación arbustiva predominante por debajo de los bosques de coníferas en las montañas; aunque en muchas otras zonas de México emplean el término de chaparral para nombrar muchas clases de vegetación arbustiva o arbórea baja (Rzedowski, 1978). Cooper (1922; en Delgadillo, 1998) define al chaparral como una comunidad arbustiva, dominada por muchas especies pertenecientes a

géneros no relacionados taxonómicamente, pero con un tipo ecológico constante; las características más importantes son el extenso sistema de raíces más grande que el tamaño de la planta; ramificaciones rígidas y densas; hojas prominentes siempreverdes, pequeñas, gruesas y altamente cutinizadas.

La distribución del chaparral en Baja California parte desde la línea de costa, en el Pacífico, hasta los límites con el bosque de coníferas en las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir, a altitudes promedio de 1200 y 2000 msnm, respectivamente. Hanes (1977) y Tyrrel (1982) (en Delgadillo, 1998) refieren que la distribución de las especies del chaparral está determinada por cambios climáticos locales atribuidos a su cercanía con la costa, la elevación y orientación de las laderas.

El chaparral de Baja California, al igual que el de California, está formado por plantas arbustivas, bajas y altas, esclerófilas, deciduas y siempre verdes, además de algunas suculentas; sus características morfológicas y fisiológicas están adaptadas a las condiciones climáticas de tipo mediterráneo, donde prevalece un periodo de sequía bien marcado, con temperaturas moderadamente altas en el verano y una precipitación que aparece tendiente al periodo invernal, además de la presencia del factor fuego.

En general, los principales factores que se consideran para explicar la distribución del chaparral son altitud, suelo, exposición de la ladera y la ocurrencia de fuego. Delgadillo (1998) refiere que el fuego es el factor más importante en la biología y regeneración del chaparral.

En referencia al criterio de altitud, el chaparral en Baja California se distribuye en altitudes que van desde cerca del nivel del mar hasta los 2200 m, donde las especies presentes y dominantes varían dentro del gradiente altitudinal.

Respecto a la variante suelo, Krause y Kummerov (1977; en Delgadillo, 1998) afirman que la región del chaparral no es uniforme en aridez, lo cual puede ser un factor que contribuye a la diversidad, tipos y estructuras de las plantas que crecen bajo hábitats variables. Sin embargo Munz y Keck (1968; en Delgadillo, 1998), consideran que en California la mayoría de las comunidades vegetales responden a las condiciones climáticas, más que a las puramente edáficas. El chaparral se presenta en una variedad de materiales geológicos, pero tiene su mejor desarrollo en suelos profundamente fracturados de granito cuarzo-granado, intemperizado y gneis, los cuales pueden ser poco profundos, estando generalmente bien drenados y permitiendo una precolación profunda hasta el regolito (Pase, 1982; en Delgadillo, 1998). De acuerdo a la síntesis de información geográfica del estado de Baja California (INEGI, 2001), el sustrato geológico donde se desarrolla el chaparral consta principalmente de rocas

volcánicas intrusivas, y en menor margen sobre rocas metamórficas. Estas condiciones, además de las climáticas, originan suelos con escaso desarrollo, limitados en profundidad por fases líticas y pedregosas, teniendo además texturas gruesas que impiden la retención de la escasa humedad; estos suelos son de tipo regosol, xerosol, yermosol y litosol.

En lo que al factor exposición de ladera se refiere, Mooney y Miller (1985; en Delgadillo, 1998) señalan que la composición florística del chaparral está asociada a variaciones en la orientación de las laderas. Las laderas de exposición norte, en el hemisferio norte, presentan vegetación mucha más densa que la ladera opuesta, ya que muchas de las plantas que ocurren en ladera con exposición sur están mayormente expuestas a la insolación, con mayores índices de evaporación. Es así que la ocurrencia y composición florística entre ambas laderas, guardan una relación directa con la humedad disponible en el suelo.

Respecto al factor fuego, durante las condiciones de vientos de Santa Ana se producen incendios donde el fuego cubre una gran cantidad de hectáreas, en las que generalmente se encuentra distribuido el chaparral ocupando grandes distancias de forma continua.

Minnich (1983; en Delgadillo, 1998) menciona que la distribución densa y continua del chaparral en algunas zonas, da como resultado la acumulación de combustible en temporada de incendios; éstos se concentran desde la sierra de San Pedro Mártir, oeste de sierra de Juárez y cerca del límite fronterizo con California. Asimismo, algunas especies anuales que se distribuyen a través de esas zonas, contribuyen a la expansión de los fuegos al servir como combustible orgánico, recibiendo por ello la denominación de “plantas anuales de fuego” (Delgadillo, 1998).

La regeneración de los arbustos dominantes del chaparral, después de un fuego, se da por semilla o de manera vegetativa.

De acuerdo con la clasificación de Pase (1982; en Delgadillo, 1998), el chaparral puede ser dividido en cuatro series, mismas que se encuentran representadas en asociaciones del sur de California y Baja California; éstas son:

- Serie chamizo.- Caracterizado por chamizo puro (*Adenostoma fasciculatum*), la más importante y mejor distribuida de las especies del chaparral (Bauer, 1936; Hanes, 1971), y con menor presencia de *Ceanothus* spp., *Arctostaphylos glauca*, *A. Glandulosa*, *Malosma laurina*, *Rhus ovata*, *Quercus* ssp., *Salvia apiana* y *S. mellifera*. Esta comunidad es frecuentemente la dominante en el chaparral del sur de California, donde extensas formaciones se sitúan en las

montañas de Los Ángeles, condados de Orange, San Bernardino, Riverside y San Diego, extendiéndose hacia el noroeste de Baja California.

- Serie *Ceanothus*. - Este género puede ocurrir casi puro con una sola especie, o como dominante con chamizo, encino, toyón (*Heteromeles arbutifolia*), o *Rhus ovata*. Esta serie generalmente ocurre en sitios más húmedos que el chamizo y es muy común a lo largo de las laderas costeras. Raramente se le encuentra arriba de 1200 m de elevación (Horton, 1969; en Pase, 1982).

- Serie manzanita. - Menos extensa que el chamizo o *Ceanothus*, la manzanita (*Arctostaphylos* spp.), con más de 25 especies (Muñiz, 1973), es característica y fácilmente identificable; generalmente ocurre en altas elevaciones y suelos profundos. Se puede encontrar asociada con *Cercocarpus betuloides*, *Castanopsis sempervirens*, *Pinus coulteri* y *Garrya fremontii*.

- Serie encino arbustivo. - *Quercus dumosa* es una asociación mésica poco importante en áreas con menos de 508 mm de precipitación. Esta serie es rica en especies, y una gran variedad de arbustos largos y enredaderas leñosas crecen de dos a cinco m. Las especies comunes a esta asociación son *Ceanothus leucodermis*, *Prunus ilcifolia*, *Rhamnus crocea*, *R. Californica*, *Lonicera* spp., *Garrya* spp., *Fremontia californica*, *Rhus diversiloba* y *Fraxinus dipetala*.

Considerando que el chaparral que ocurre en Baja California es el más sureño de Norteamérica, y que se encuentra dentro de una zona de transición entre la vegetación desértica tipo sonorense y la vegetación boreal-terminal que proviene de la Sierra Nevada (California), Delgadillo (1992) hizo una clasificación del chaparral de Baja California de acuerdo con el criterio geográfico (zonal-altitudinal) y por tasa dominante.

Clasificación del Chaparral de Baja California (Fuente: Delgadillo, 1998).

Geográfico (zonal-altitudinal)	a) costero b) desértico c) montaña d) isleño
Tasa dominante	a) <i>Adenostoma fasciculatum</i> (chamizo negro) b) <i>Adenostoma sparcifolium</i> (chamizo rojo) c) <i>Ceanothus</i> (crucesilla)

Debido a que el proyecto no afectará ningún otro tipo de vegetación además de la riparia encontrada en la superficie del cauce arroyo San Pablo y Agua fría, no se contempla ampliar la información acerca de la comunidad de chaparral presente en las colindancias del sitio de estudio.

- MUESTREO DE VEGETACIÓN.

OBJETIVO.

El principal objetivo del muestreo de vegetación realizado en el área de estudio fue el describir el tipo de vegetación presente, su composición específica, identificación de especies clasificadas en alguna categoría de protección, comportamiento en la distribución espacial y características relevantes a nivel comunidad.

MÉTODO.

Se realizó un recorrido a través de los 583.28 m. de longitud con que cuenta el tramo del arroyo comprendido en el polígono de aprovechamiento o proyecto de canalización, realizando un ejercicio de reconocimiento visual de la vegetación presente.

Dadas las características estructurales y espaciales de la comunidad vegetal riparia presente en el polígono de canalización, así como la composición específica predominante, se determinó realizar una combinación entre el método de muestreo por cuadrantes y por transectos; lo anterior con motivo de obtener la descripción más práctica que explique en el comportamiento del estrato vegetal sobre el área de estudio.

El principal criterio para delimitar el área de muestreo fue la selección de sitios encontrados dentro del polígono de aprovechamiento o extracción, en los cuales ocurrieran individuos vegetales de especies perennes representativas de la comunidad riparia predominante en el sitio.

El muestreo se inició en el extremo posterior del polígono, es decir aguas abajo, desde donde se dirigió el avance del recorrido sobre el cauce del arroyo (40 m de ancho desde el centro) en dirección hacia el extremo anterior del polígono, aguas arriba.

En cada sitio de muestreo se registraron el número de individuos vegetales por especie presentes, así como los datos de altura y diámetro por individuo y por especie para estimar las variables: cobertura vegetal, densidad, abundancia, dominancia, presencia, frecuencia, nivel de estratificación y rareza. Lo anterior como parte de la caracterización de la comunidad vegetal riparia a través de un análisis fitosociológico.

Los datos diamétricos fueron obtenidos empleando un flexómetro y para la delimitación de cuadrantes se utilizaron tramos de cuerda de 10 m por lado, cubriendo 100 m² por cuadrante.

Asimismo, en cada sitio se registró su localización geográfica, utilizando un geoposicionador satelital (GPS) para la obtención de coordenadas en lectura UTM, con el propósito de brindarle confiabilidad en la localización de los sitios de muestreo.

RESULTADOS.

El muestreo de vegetación fue realizado en el cauce del arroyo bajo condiciones secas en su mayor parte, registrando la presencia de algunos vestigios de la avenida pluvial suscitada por las lluvias presentadas a últimas fechas.

Se elaboró un listado de las especies vegetales encontradas dentro del polígono de aprovechamiento o extracción, verificando que las especies presentes no se encuentran clasificadas en las categorías de protección establecidas en el marco legal aplicable: NOM-059-SEMARNAT-2001; CITES.

La comunidad vegetal riparia constituye el componente florístico predominante en el sitio. Además de vegetación que fue plantada en el lugar por la vocación anterior y que existen algunas especies en el cauce del Arroyo (*Olea europaea*). Las principales especies vegetales perennes de esta comunidad encontradas fueron:

Baccharis salicifolia (guatamote) sin estatus de protección.

Tamarix pentandra (pino salado) sin estatus de protección.

Olea europaea (olivo) sin estatus de protección.

Durante el muestreo se registraron los datos objetivo de 6 sitios, de los cuales se trazaron 2 cuadrantes (100 m² por cuadrante) y 4 posiciones de áreas diversas, según se muestra en la siguiente Tabla.

La mayor densidad de vegetación riparia sobre el cauce del arroyo se registra hacia aguas arriba; mientras que su distribución hacia aguas abajo va demarcándose hacia las secciones laterales del arroyo, dejando cada vez más desnuda el área central del cauce. Cabe mencionar que las secciones laterales del arroyo confieren condiciones de protección para la vegetación que promueven su desarrollo, al existir montículos de suelo que retienen mayor humedad y proveen mayor periodo de sombra, siendo estas condiciones de

preferencia por las especies de la comunidad vegetal riparia presente en el área de estudio.

Tabla VIII.-Sitios registrados en el muestreo de vegetación.

SITIO NO.	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
1	544046	3602601	Pequeño agregado de vegetación riparia: <i>Tamarix pentandra</i> (pino salado) y <i>Baccharis salicifolia</i> (guatamote) y <i>Olea europaea</i> .
2	543962	3602658	Individuo aislado de la especie <i>Tamarix pentandra</i> , <i>Olea europaea</i> , asimismo se encontró excretas originarias de un mamífero menor (conejo o liebre).
3	543982	3602774	Las especies <i>Tamarix pentandra</i> (pino salado) y <i>Baccharis salicifolia</i> (guatamote), siguen siendo las perennes más conspicuas.
4	543903	3602692	La mayor concentración de la vegetación continúa presentándose en la porción lateral oeste del arroyo.
5	543777	3602742	En este sitio se realizó el primer cuadrante de muestreo (cuadrante 1) de 100 m ² , para estimar las características fitosociológicas de la comunidad vegetal riparia.

LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS MUESTREADOS.



ANÁLISIS FITOSOCIOLÓGICO DE LA COMUNIDAD VEGETAL.

La superficie de muestreo sumada por los 2 cuadrantes es de 200 m², sin contar el resto de los 4 sitios. El procesamiento de los datos por cuadrante consistió en la elaboración de tablas de cálculo para obtener la cobertura vegetal por especie, área y volumen de ocupación, así como el promedio de altura poblacional de cada especie.

Lo anterior permitió establecer los parámetros necesarios para realizar una caracterización fitosociológica a nivel de comunidad vegetal, en el área de estudio. Estos parámetros fueron calculados (véase Tablas a, b y c), de acuerdo con la metodología de Braun-Blanquet (Oosting, 1956).

El resumen fitosociológico presenta los principales parámetros que caracterizan la comunidad de vegetación riparia en la zona de estudio, tales como abundancia, densidad, dominancia y estratificación, principalmente. Los parámetros antes mencionados se desarrollaron de acuerdo con la metodología fitosociológica establecida para el análisis de comunidades vegetales (Oosting, 1956), según se presenta a continuación.

- **Abundancia**. Se obtuvo mediante el cálculo del número de individuos de cada especie y la estimación del porcentaje de éstos con respecto al total de individuos por especie en el estrato estudiado. Se generó un índice de abundancia en función de la ocurrencia de las especies, obteniendo la siguiente clasificación:

Clasificación del índice de abundancia (modificado de Oosting, 1956).

1	Muy raro	De 0 a 5
2	Raro	De 6 a 25
3	Infrecuente	De 26 a 50
4	Abundante	De 51 a 75
5	Muy abundante	De 76 a 100

- **Densidad**. Este valor es expresado como número de individuos por unidad de área (en este caso, individuos / m²); este valor fue calculado para cada una de las especies que aparecieron en el muestreo.

- **Dominancia**. Para calcular este parámetro se empleó la cobertura registrada para cada especie, a fin de estimar el porcentaje de este valor que ocupa en la superficie muestreada con respecto al estrato vegetal; para ello se estableció un índice de clasificación, cuyo rango va de uno a cinco, con el fin de ponderar la dominancia de cada especie en el sitio. La clasificación fue la siguiente:

Clasificación del índice de dominancia (Modificado de Oosting, 1956).

Índice de dominancia	Estimación de cobertura (%)
1	De 0 a 5
2	De 6 a 25
3	De 26 a 50
4	De 51 a 75
5	De 76 a 100

- **Frecuencia**. Este valor fue también estimado a partir de un índice de frecuencia para cada especie, mismo que se obtuvo calculando el número de veces en que aparecía cada especie en la superficie total de muestreo por cuadrantes (200 m²) teniendo así el valor de frecuencia por especie; posteriormente este valor de frecuencia fue expresado como porcentaje en función del número total de ocurrencia en el muestreo, lo cual sería empleado para establecer los valores que formarían el índice de frecuencia, quedando de la siguiente forma:

Clasificación del índice de frecuencia (Modificado de Oosting, 1956).

Índice de frecuencia	Estimación de frecuencia (%)
1	De 0 a 5
2	De 6 a 25
3	De 26 a 50
4	De 51 a 75
5	De 76 a 100

- **Estratificación**. Dado que la distribución vegetal suele presentarse de forma estratificada, añadiendo la importancia de este valor en lo que a requerimientos físicos y fisiológicos de las plantas en diferentes estratos se refiere, es posible clasificar los diferentes estratos en los que ocurren las especies de interés, en base a la altura promedio de la vegetación estudiada. Es por esto que se elaboró la siguiente clasificación:

Tabla a.- Clasificación del índice de estratificación (modificado de Oosting, 1956).

Estrato vegetal	Rango de altura promedio (cm)
1	Menor o igual a 20
2	De 21 a 50
3	De 51 a 120
4	Igual o mayor a 121

- **Presencia**. Este parámetro fue calculado tomando en cuenta la ocurrencia de cada especie con respecto al área de muestreo, para lo cual se elaboró un índice de presencia correspondiente a la siguiente clasificación:

Tabla b.- Clasificación del índice de presencia (modificado de Oosting, 1956).

Índice de	Calificación de	Rango de calificación
-----------	-----------------	-----------------------

presencia	presencia	- (%)
1	Rara	De 0 a 20
2	A veces rara	De 21 a 40
3	Frecuente	De 41 a 60
4	Muy presente	De 61 a 80
5	Constante	De 81 a 100

- **Fidelidad.** La medición de este parámetro fue realizada dadas sus características de indicador del grado con el que una especie es restringida a algún tipo de comunidad en particular; es así que se elaboró un índice de fidelidad con valores de uno a cinco, cuya caracterización es la siguiente:

Tabla c.- Clasificación del índice de fidelidad (modificado de Oosting, 1956).

Índice de fidelidad	Característica de fidelidad *
1	Extraña, de aparición accidental.
2	Indiferente, sin afinidad pronunciada por ninguna comunidad.
3	Preferente, presente en varias comunidades, pero predominante en una de ellas.
4	Selectiva, encontrada especialmente en una comunidad, pero también ocasionalmente en otras.
5	Exclusiva, encontrada completamente en una sola comunidad.

* = Las especies calificadas con fidelidad de 3 a 5 son características de esa comunidad (Oosting, 1956).

En base a lo anterior, se estimaron los índices cualitativos y cuantitativos para cada especie vegetal registrada en el muestreo, como resultado del análisis fitosociológico de la comunidad vegetal riparia presente en el sitio de estudio, según se muestra en la Tabla XIX (véase cálculos fitosociológicos en anexo).

Tabla IX.-Resumen Fitosociológico de la comunidad vegetal riparia en el sitio de estudio.

ORGANIZACION	PROCESO ANALITICO	CUANTITATIVO				CUALIT.	PROCESO SINTETICO	
		Abundancia	Densidad	Dominancia	Frecuencia	Estratificac.	Presencia	Fidelidad
ESPECIES		(1 a 5)	(#/m ²)	(1 a 5)	(1 a 5)	(1 a 4)	(1 a 5)	(1 a 5)
<i>Baccharis salicifolia</i>		2	0.07	1	1	1	1	1
<i>Tamarix pentandra</i>		5	0.3	1	1	1	1	1
<i>Olea europaea</i>		25	0.25	2	3	2	2	2

IV.2.16 Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.

En el anexo VI se presenta el informe fotográfico de las especies que se observaron en la prospección de campo realizada al cauce del Arroyo San Pablo y Agua fría. De la revisión de campo y de la identificación y de la identificación realzada se determina que la comunidad vegetal presente se encuentra alterada por distintos disturbios antropogénicos.

IV.2.17 FAUNA TERRESTRE.

la Región de Baja California se encuentra en la provincia faunística Dieguense Californiana, la cual se extiende desde Punta concepción, California, Estados Unidos, hasta El Rosario, Baja California. En el caso de la cuenca del Arroyo San Pablo y Agua fría, se identifica un hábitat ripario con una diversidad de aves, reptiles y mamíferos.

IV.2.18 Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio.

Debido a las características del Arroyo en proyecto, el cual se encuentra alterado por la zona habitacional ubicada aguas arriba y la formación de tiraderos clandestinos de residuos, no se observan comunidades faunísticas relevantes o de importancia. Se reporta para el área las especies Mus

musculatus (raton), *Spermophilus spilisoma* (ardilla) y *Sylvilagus auduboni* (conejo).

IV.2.19 Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.

No aplica para la zona de proyecto.

IV.2.20 PAISAJE.

Bajo la premisa de que “el paisaje es el elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada”, y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas, se tomaron las variables visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual, como parámetros que sirven para su descripción.

- VISIBILIDAD.

El paisaje presente en el sitio de estudio, está caracterizado por la condición topográfica arroyo, el cual se conduce a través de los cerros desde aguas arriba en dirección noroeste (aguas abajo), cuya vegetación presenta estratos bajos por su composición específica, dominada por elementos anuales y algunas perennes subarborescentes, dispuestas en la superficie en densidades bajas (vegetación abierta) y poca cobertura del terreno, caracterizadas por su adaptabilidad al medio semiárido y propenso a condiciones climáticas adversas.

Desde el enfoque a distancia, es distinguible la transparencia atmosférica con que se cuenta, gracias a la poca densidad de asentamientos humanos en las cercanías. Incluso a gran distancia, el enfoque visual es facilitado por la claridad de su atmósfera, permitiendo identificar los elementos más conspicuos y representativos.

- CALIDAD PAISAJÍSTICA.

La calidad del paisaje presente en el sitio de estudio es agradable a la simple visión, tanto a 300 y 500 m de distancia, al apreciarse el trazo del cauce arroyo gracias a la conformación singular de las elevaciones que delimitan y canalizan este arroyo, así como la especial distribución del componente florístico de esas elevaciones en contraste con el encontrado sobre el cauce.

Las grandes rocas que afloran sobre las laderas en lomeríos adyacentes al cauce del arroyo resultan de igual forma apreciables a la visión simple y a distancia.

El fondo escénico del sitio de estudio se conserva hacia el horizonte, aumentando la elevación topográfica de las adyacencias al cauce.

- FRAGILIDAD.

En base a las características del paisaje presente en el sitio de estudio, descritas anteriormente, y considerando la amplitud atmosférica, la persistencia de los elementos biofísicos ante las condiciones climáticas adversas, así como la infraestructura humana existente en los fraccionamientos cercanos al área de estudio, es posible suponer que el establecimiento del proyecto no rebasará la capacidad de recepción y absorción del paisaje ya que al realizar la canalización, por un lado se lograra proteger de inundaciones a los terrenos colindantes y por el otro evitar que la zona sea utilizada como tiradero de basura.

Es por lo anterior que no se considera un aumento en la fragilidad del paisaje, una vez que el proyecto inicie sus operaciones y desarrollo.

- FRECUENCIA DE LA PRESENCIA HUMANA.

A pesar de que la realización del proyecto requiere la intrusión de elementos antropogénicos, tales como la maquinaria y equipo, en lo que respecta a visita humana sólo se contempla la presencia del personal operativo necesario para el proyecto, sin que la presencia humana aumente durante el desarrollo de este.

De igual forma, el tiempo de vida útil del proyecto permite que el ambiente pueda reponerse de la intrusión humana, al no ser ésta aumentada significativamente, y sobre todo a que el proyecto no contempla el establecimiento de ningún tipo de infraestructura permanente.

- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS VISUALES.

En base a las observaciones en campo realizadas para estimar los posibles impactos visuales que pudieran generar las actividades del proyecto, se adoptó el siguiente cuestionario para facilitar la interpretación de los causales probables.

1.- ¿Probabilidad de que el impacto visual ocurra?

La probabilidad de que el impacto visual ocurra definitivamente es del 100%, ya que el proyecto es de origen antropogénico de tipo de protección. Sin embargo, se pretende que el impacto sea minimizado con el uso de medidas de mitigación para propiciar la recuperación del estrato topográfico que se aprovechara, así como la cobertura vegetal y la distribución animal de las poblaciones existentes que se distribuyen en el sitio del proyecto.

2.- ¿Duración del impacto visual?

La duración del impacto visual será temporal y se considera que la obra en si compense el impacto, dado que la construcción de la canalización por un lado logra estética visual además de proteger hidráulicamente a los terrenos adyacentes.

3.- ¿Es la naturaleza del impacto visual irreversible y el carácter visual de la comunidad quedará permanentemente alterado?

Se considera que el impacto visual es reversible toda vez, toda vez que la canalización lo que persigue es encauzar debidamente los escurrimientos generados en la cuenca del Arroyo San Pablo y Agua Fría de la mejor manera operacional posible siguiendo la normatividad de Comisión Nacional del Agua y demás instancias de Gobierno, toda vez que la infraestructura a construir es con la finalidad de que escurran con seguridad los caudales de agua de la cuenca en época de lluvias.

4.- ¿Control del impacto visual?

El impacto visual será compensado y corregido mediante las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio ambiental, sin embargo, es de vital importancia el efecto pluvial en el sitio y aguas arriba del sitio del proyecto.

5.- ¿Hay una consecuencia regional o estatal de este impacto visual?

A nivel regional no existe impacto, estos se presentan a nivel local.

6.- ¿El impacto potencial repercutirá en detrimento de los objetivos y valores locales?

No, ya que el proyecto contribuirá al desarrollo económico local y regional.

V MEDIO SOCIOECONÓMICO.

V.1 Demografía.

El Estado de Baja California, en base al conteo de población y vivienda 2020, registro un total de 3 769 020 habitantes, con una tasa de crecimiento de 3.0 por ciento anual.

Por municipios se tiene:

Clave del municipio	Municipio	Habitantes (2020)
001	Ensenada	443,807
002	Mexicali	1 049,792
003	Tecate	108,440
004	Tijuana	1 922,523
005	Playas de Rosarito	126,890
006	San Quintín	117,568

Fuente:Inegi.

En cuanto a la distribución de la población en los diversos Municipios del Estado, Tecate absorbe el 2.88 por ciento de la población total de la Entidad, 108,440 habitantes, población que se concentra casi totalmente en la mancha urbana de la Ciudad de Tecate.

V.1.1 Dinámica poblacional.

Las tendencias de incremento de las tasas promedio de crecimiento anual de la población en Baja California según las estadísticas de los conteos de población se muestran en la tabla X.

Tabla X. Dinámica Poblacional.

Periodos	Tasa promedio de crecimiento
1940-1950	11.1%

1950-1960	8.6%
1960-1970	5.2%
1970-1980	3.0%
1980-1990	3.5%
1990-2000	4.1%
2000-2005	2.7%

Fuente: (Programa Estatal Hídrico 2008-2013 Gob. Edo. De B. C.).

VI.1.2 Tipo de centro poblacional.

Tecate y su área conurbada está considerada como una Ciudad baja ya que cuenta con una densidad de 40.36 hab./km².

Localidad	población
Total, Municipio	108,440
Tecate	81,059
Nueva Colonia Hindu	5,254
Cereso del hongo	4,679
Hacienda Tecate	2,572
Luis Echeverria Alvarez	2,459
Valle de Las Palmas	1,685
La rumorosa	1,677

V.1.3 Vivienda.

En la zona de influencia del proyecto existe un parque Industrial y un fraccionamiento habitacional.

El desarrollo Industrial mas cercano es el denominado Parque Tecate Gateway y Zona Habitacional San Pablo.

Se hace mención que el tramo de Arroyo San Pablo a la altura del parque Industrial y Fraccionamiento habitacional ya fue impactado con anterioridad,

habiéndose canalizado mediante ducto pluvial rectangular de concreto hidráulico.

V.1.4 Oferta, demanda y cobertura de servicios.

El desarrollo de fraccionamientos y parques industriales esta sujeta a que las empresas constructoras realicen la inversión necesaria para el equipamiento de las obras como los sistemas de distribución de agua entubada, drenajes y alcantarillado sanitario y pluvial, pavimentación y electrificación de las zonas habitacionales. Una vez realizada la inversión y aprobados los proyectos ejecutivos, tanto el Municipio como el organismo operador de los servicios recibe la infraestructura para su operación y mantenimiento.

V.1.5 Urbanización.

La zona de proyecto se encuentra urbanizada conforme se explicó en el párrafo anterior.

V.1.6 Vías y medios de comunicación existentes.

El acceso a la zona de estudio es por la carretera federal no. 2 Mexicali - Tijuana, en dirección oeste hasta llegar al predio a un costado del fraccionamiento San Pablo 7 km antes de la ciudad de Tecate Baja California, en donde se accede por un camino pavimentado.

VI IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

El método empleado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales consistió en los pasos que se describen a continuación:

1. Documentación sobre todos los aspectos del proyecto y desglose de este en actividades particulares. En Esta etapa, el equipo de evaluación analizó todos los aspectos técnicos del proyecto con base a la

información proporcionada por el promovente y apoyándose en entrevistas con el personal encargado del desarrollo del proyecto. Toda esta información se desglosó en etapas y se elaboraron los listados de actividades para cada etapa. Los resultados de esta etapa se presentan en el capítulo II y los anexos correspondientes.

2. Investigación de las características biofísicas y socioeconómicas del área (atributos ambientales). Para la descripción de las componentes biofísicas y socioeconómicas del área cuyas características requieren de serie de datos o estudios a largo plazo, se consultaron diversas fuentes de información. En esta etapa también se realizaron salidas de campo al sitio para determinar: La validez y vigencia de la información bibliográfica, la información para la cual se requieren mediciones u observaciones directas y la factibilidad técnica del desarrollo del proyecto en el sitio.
3. Elaboración de un listado de las principales etapas y actividades del proyecto. A partir del proyecto de canalización, se elaboro la primera columna de la matriz presentada en el anexo VII. Este listado se generó con base a los resultados del paso 1.
4. Identificación de las características mas relevantes del medio, a fin de relacionarlas con el listado de atributos ambientales que se presenta en el renglón superior de la matriz de impactos del anexo VII. Esta identificación se realizo con base a los resultados del paso 2.
5. Identificación de los posibles impactos. La identificación se realizó para cada cruce de las columnas y los renglones de la matriz. En cada una de estas casillas se buscaron los posibles impactos que pueden causar las actividades particulares del proyecto en los diferentes atributos ambientales, así como también, los impactos que pudieran tener los atributos ambientales sobre el proyecto y su operación.
6. Las intersecciones en las que se encontraron impactos se marcaron con un número consecutivo mediante el cual se elaboró la lista de impactos determinados que se presenta en el anexo VII.
7. Caracterización, clasificación y evaluación de los impactos determinados. Para este paso se definieron los siguientes criterios:

Naturaleza del impacto (signo). Se utilizó este criterio para determinar si el impacto es adverso o benéfico con base a las siguientes categorías:

-Impacto positivo: Se refiere a los impactos que propician un mejoramiento o cambio positivo en el atributo ambiental en el que inciden.

-Impacto neutro: cuando la ejecución de proyecto es indiferente para las condiciones actuales del ambiente.

-Impacto Negativo: Son los impactos cuya ocurrencia provoca un deterioro del atributo ambiental y que en consecuencia requieren de la implementación de medidas de prevención y/o mitigación.

Intensidad.

Se valoran de 1 a 3 calificando en baja (1), media (2) y alta (3) respectivamente.

	Signo	I N T E N S I D A D		
Impacto	Positivo	1	2	3
Impacto	Neutro/nulo	0		
Impacto	Negativo	-1	-2	-3

Característica.

Los Impactos se caracterizan.

- **Según certidumbre.**
 - Cierto
 - Probable.
 - Improbable.
 - desconocido.
- **Reversibilidad del Impacto.**
 - Reversible.
 - Irreversible.
- **Duración del Impacto.**
 - Temporal.
 - Permanente.
- **Plazo de manifestación.**
 - Corto.
 - Mediano.
 - Largo.

Certidumbre del Impacto	Cierto	C
	Probable	P
	Improbable	i
	Desconocido	d
Reversibilidad del Impacto	Reversible	R
	No reversible	NR
Duración del Impacto	Temporal	t
	Permanente	p
Plazo de Manifestación del Impacto.	Corto	c
	Mediano	m
	Largo	l

De acuerdo con este esquema, las interacciones entre los factores ambientales y las acciones del proyecto se evalúan en la matriz, de acuerdo a la siguiente forma.

Signo	Certidumbre
Importancia	
Reversibilidad	Duración.
	Plazo de manifest.

VI.2 Impactos ambientales generados.

La matriz de identificación de impactos se presenta en el anexo VII y en la tabla XI se presenta un resumen de acciones de proyecto susceptibles de producir impactos sobre los factores del medio ambiente.

VI.2.1 Acciones de Proyecto.

Se detallan a continuación las acciones de Proyecto susceptibles de producir Impacto sobre los factores de Medio Ambiente.

1.-Para la canalización del Arroyo y sus afluentes se realizará la remoción de los organismos vegetales que se encuentran actualmente en el cauce y zona federal.

2.-La limpieza del arroyo y sus afluentes permitirá erradicar los tiraderos clandestinos de basura, llantas y escombros en el sitio de proyecto.

3.-Se contemplan obras de nivelación y excavación, será inevitable el movimiento de materiales como tierras y escombros. Por ello, se prevé una afectación de la calidad del aire por la emisión de partículas a los movimientos de tierra y materiales.

4.-Los vehículos automotores que se utilicen para el suministro de materiales y equipos generaran una afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas.

5.-Los mismos vehículos que suministren los insumos, así como la maquinaria pesada (por ejemplo, retroexcavadoras, compactadoras, etc.) ocasionaran una afectación a los habitantes del fraccionamiento de las zonas aledañas, a las áreas de construcción debido a las emisiones de ruido de los vehículos y maquinaria.

6.-Se prevé una afectación de los estilos de vida, hábitos y costumbres de los vecinos inmediatos a las áreas de construcción debido al tráfico de camiones y trabajadores. Se prevé que el tránsito de los vehículos de carga en sí mismas ocasionen molestia a los habitantes que actualmente viven en los fraccionamientos aledaños, sin embargo, dado el calendario de trabajo, esta situación se presentará en un periodo corto de tiempo.

7.-El objetivo principal del proyecto es realizar una canalización en el cauce del Arroyo San Pablo y Agua Fría así como sus afluentes. Esta obra de encauzamiento permitirá controlar los escurrimientos en el cauce de las corrientes hidráulicas y permitirá el libre flujo de agua en el cauce principal de los Arroyos de referencia. La obra de canalización consiste en la construcción de un ducto de sección rectangular de concreto con las siguientes características.

a). -Arroyo San Pablo (primer tramo). - Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 3.50 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 182.72 m.

b). - Arroyo Agua Fría.- Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 2.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.92\%$, Longitud 248.90 m.

c). - Confluencia de los Arroyos Agua fría y San Pablo.- Ducto pluvial de concreto de sección rectangular de 4.00 m. de ancho y 2.00 m. de altura (claro libre) y pendiente $s=1.69\%$, Longitud 151.66 m.

Longitud total de los tres tramos, 583.28 m.

Esta obra de canalización permitirá la protección de los predios colindantes con un beneficio directo a los habitantes y desarrollos al evitar zona de riesgo por inundación.

Tabla XI.- Acciones de Proyecto susceptibles de producir impactos ambientales.

Numero	Descripción de los impactos.
1	Remoción de la cubierta vegetal asociado al cauce y zona federal del arroyo que será canalizado.
2	Erradicar los tiraderos clandestinos de basura, llantas y escombros en el cauce del arroyo.
3	Afectación de la calidad del aire por la emisión de partículas debida a los movimientos de tierra y materiales de construcción durante la preparación del sitio y la construcción del canal en el arroyo.
4	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y partículas de los motores de los vehículos de transporte de material y de carga.
5	Afectación a los habitantes debido a las emisiones de ruido de los vehículos y maquinaria pesada.
6	Afectación de los estilos de vida, hábitos y costumbres de los vecinos inmediatos a las áreas de construcción debido al aumento del tráfico de camiones y trabajadores.
7	Canalización del tramo del Arroyo San Pablo y Agua Fría y sus afluentes, para crear las zonas de protección contra inundaciones y evitar daños en la colindancia y aguas abajo del arroyo.

VI.2.2 Evaluación de Impactos Ambientales.

Debido a la ejecución del Proyecto se producen, tanto en la Construcción como en la de Operación, una serie de acciones que generan modificaciones del entorno.

Los principales factores ambientales que se evalúan son:

Medio Físico.

Agua.

-Aguas superficiales.

-Aguas subterráneas.

Aire.

- Calidad del aire.
- Olores.
- Nivel sonoro.
- Suelo.
- Características físicas-químicas.
- Erosión.

Medio Biológico.

- Flora.
- Fauna.

Medio perceptivo.

- Calidad paisajística.

Economía y población.

- Transito y medios de transporte.
- Turismo y Comercio.
- Economía Local.
- Generación de empleo.
- Valor Inmobiliario.
- Vivienda.

Infraestructura.

- Redes de agua, electricidad y gas.
- Red vial.

VI.2.3 Durante las etapas de construcción y operación.

Medio físico.

Agua.

Con motivo de las excavaciones y depósito temporal de materiales sueltos se pueden producir modificaciones de los cursos naturales y artificiales de escurrimientos de agua superficiales. Esto en época de lluvias.

Los escurrimientos son esporádicos en época de lluvias o pequeños ingresos que el Arroyo San Pablo y Agua fría tiene sobre su cauce.

El impacto se evalúa como negativo, de nivel bajo, probable, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Aire.

Calidad del aire.

Se producirá un aumento de los niveles de partículas en suspensión debido al movimiento de tierras y extracción de materiales en roca y en áreas operativas y de influencia.

La descarga de materiales y el incremento de maquinaria originara un impacto sobre la calidad del aire.

Asimismo, la generación de gases de combustión de maquinaria y vehículos modificara la calidad del aire.

El impacto se califica como negativo, de nivel bajo, cierto, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Olores.

Son los producidos por la combustión de motores de maquinas y vehículos.

También en el frente de obra y campamentos temporales se generarán olores dependiendo de las condiciones de higiene en que se mantengan y el producido por los servicios sanitarios de campamentos y frentes de obra.

Se califica el impacto como negativo, de nivel bajo, cierto, reversible, temporal y e corto plazo de manifestación.

Nivel sonoro.

Durante la ejecución de los trabajos se producirán ruidos originados por el movimiento de maquinaria (camiones, retroexcavadoras, moto conformadoras, etc.).

Asimismo, provocara ruidos la utilización de martillos neumáticos para demoliciones.

El principal componente que originará un gran movimiento de maquinaria será la ejecución de la cubeta de la canalización de la sección hidráulica del arroyo, debido al gran volumen de material a mover.

El problema se producirá durante el transcurso de toda la obra, en áreas operativas y de influencia.

El impacto será negativo, de nivel medio, cierto, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Suelos.

Características físicoquímicas.

El impacto que se producirá sobre el suelo durante la etapa de construcción será negativo, particularmente en zonas de excavaciones.

Asimismo, se producirá una modificación permanente en suelos y en áreas operativas y de influencia debido a la extracción de material y movimientos de tierra.

Se producirá una compactación motivada por el tránsito de maquinaria pesada, debiendo prohibir la circulación de estas fuera de caminos previstos.

En caso de ser necesaria la apertura de desvíos o trazas provisionales se producirá una modificación en las características de los suelos en estas zonas.

Se deberá tener especial cuidado en los impactos que pueden originar en los frentes de obra y campamentos debidos a la generación de residuos sólidos y líquidos que pueden impactar sobre la cantidad de los suelos.

Asimismo se podrán producir modificaciones en las características de los suelos motivadas por el lavado de transportadoras de concreto (sapos) , infiltración de material asfáltico, etc.

Se evalúa el impacto como negativo, de nivel bajo, cierto, reversible, temporal, y de corto plazo de manifestación.

Erosión.

Se podrá producir erosión en suelos en donde se ha ejecutado remoción de vegetales para efectuar excavaciones o construcciones como taludes, plantillas y bordos de canalización.

Asimismo, en el caso de modificar cauces superficiales por acopio de materiales o excavaciones se producirán erosiones en las zonas por donde se produzcan los nuevos escurrimientos.

El impacto será negativo, de nivel bajo, cierto, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Medio Biológico.

Flora.

Durante la etapa de construcción las acciones mas impactantes sobre la vegetación terrestre son aquellas que implican desmonte y posterior movimiento de suelos tales como apertura de caminos provisionales y limpieza de la zona de traza de cubeta de canal. La renovación de los suelos será dificultada por las características de los suelos. Sin embargo, una vez construido el canal la solución de escurrimientos será permanente ya que se tendrá solucionado la conducción de caudales evitando inundaciones en terrenos colindantes.

Asimismo, en la zona donde se construirá la cubeta del canal se producirá una modificación permanente de la cubierta vegetal.

Se deberá controlar que la limpieza superficial a realizar para ejecutar las obras sea la estrictamente necesaria, a fin de evitar la degradación de la flora.

En general no se afectan zonas arboladas en la zona de proyecto. No obstante, la regla general es evitar el corte de arboles, en lo posible.

El vertido de los fluidos provenientes de la limpieza de transportadoras de concreto (sapos) y de pérdidas de líquidos con compuestos asfálticos producirá una modificación en la flora de lugar.

Se deberá estudiar los sitios de disposición de materiales provenientes de desmonte y suelos inservibles en zonas de obra y áreas de acopio de materiales.

El impacto se califica como negativo, de nivel bajo. Certo, no reversible, permanente y de corto plazo de manifestación.

Fauna.

Los trabajos de limpieza y desmonte producirán un impacto directo sobre la fauna local. El Trabajo de maquinarias, la mayor circulación de vehículos y camiones y la posibilidad de uso de perforadoras de impacto, generará un incremento del nivel sonoro que afectará a las poblaciones características de la zona en forma transitoria.

Se considera este impacto como negativo, de baja intensidad, a corto plazo, temporal, reversible y cierto.

Economía y población.

Transito y población.

Debido a la ejecución de la obra se producirán interferencias en circulación vehicular de la zona como en el servicio publico de transporte de pasajeros.

Las interferencias son consecuencias del movimiento de maquinaria para la ejecución de excavaciones de cubeta de canal y del movimiento para el trasporte de materiales principalmente.

Una consecuencia especial merece este impacto ya que afecta el normal desarrollo de las actividades de la zona.

Esta afectación será temporal ya que una vez terminada la obra se restituirán las vías de circulación a su situación actual.

Debido a la ubicación de la zona de proyecto, será posible la conformación de caminos auxiliares de obra destinada a la circulación de maquinaria y camiones, por lo que no se producirá una circulación conjunta de éstos con los vehículos particulares y de transporte de pasajeros.

El impacto será negativo, de nivel medio, cierto, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Turismo y Comercio.

Estos serán los principales servicios que resultara impactado durante la ejecución de las obras, Este impacto negativo es de carácter temporal, pero es un impacto necesario que favorece las condiciones de desarrollo del turismo y el comercio a futuro. .

El impacto será negativo, de nivel bajo, cierto, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Economía Local.

Con relación a la demanda de insumos comestibles, la misma se vera aumentada como consecuencia de la presencia de personas de obra. Los comercios de la zona se verán impactados positivamente.

El impacto se podrá calificar como positivo, de nivel bajo, probable, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Generación de empleo.

La ejecución de las obras producirá en la zona un incremento en la generación de empleo por lo que será necesaria la incorporación de mano de obra calificada.

A este impacto se lo define como positivo, de nivel bajo, probable, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Valor Inmobiliario.

Con la construcción de la obra se producirá un incremento en la plusvalía de las propiedades de la zona.

A este impacto se lo define como positivo, de nivel bajo, probable, reversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

Vivienda.

Durante la construcción de las obras este factor no será afectado, por lo que su impacto se considera nulo.

Infraestructura.

Redes de servicio.

Debido a la ejecución de las obras se producirá un impacto sobre la demanda de los insumos de energía eléctrica para provisión a frentes de obra, comedores y dormitorios, oficinas de inspección y administración y para uso de herramientas eléctricas en obra.

Con respecto al consumo de agua potable será necesario el suministro en frente de obra y campamentos y para la elaboración de concretos en obra, en caso de ser necesario.

El impacto que se producirá durante la Etapa de Construcción será neutro.

Red vial.

Debido a la ejecución de las obras se producirá un impacto sobre la calidad de la red vial motivado por la circulación de maquinaria pesada y de camiones cargados.

El impacto será negativo, de nivel bajo, cierto, irreversible, temporal y de corto plazo de manifestación.

VI.3 Evaluación de los impactos.

Haciendo un análisis de los impactos del proyecto, se determina que el proyecto tiene un costo ambiental positivo y que los beneficios que genera se verán reflejados durante los eventos de lluvia. La obra de canalización genera protección en los afluentes de la cuenca para disminuir los riesgos de desbordamiento e inundaciones en los terrenos colindantes.

De igual forma el proyecto permite realizar el crecimiento habitacional e industrial que señala el Plan de Desarrollo Urbano del centro de población de Tecate para la zona, proporcionando la infraestructura principal de encauzamiento de los drenajes pluviales, además de otorgar seguridad jurídica al definir la zona federal respecto de la propiedad denominada OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.

VII.4 Determinación del área de influencia.

De acuerdo con el proyecto el área de influencia se limita al tramo de 583.28 m. del cauce principal del Arroyo San Pablo y Agua fría y sus afluentes; Los impactos negativos identificados en el proyecto ocurrirán durante las obras de preparación y construcción de cada tramo, siendo el área de influencia el cauce de la corriente principal y sus afluentes del Arroyo ha canalizar.

VII Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales negativos durante las etapas de construcción de las obras y operación del sistema.

VII.1 Medidas preventivas y de mitigación.

Evaluada las acciones que producirán impactos negativos sobre el ambiente a continuación se presentan las correspondientes medidas de mitigación que

tienden a prevenir, reducir, mitigar o compensar los efectos adversos del Proyecto, tanto en sus etapas de construcción como en su etapa de operación.

Es importante destacar que en todos los casos la inspección de Obra será la encargada de hacer cumplir aquellas medidas de mitigación que correspondan aplicar durante la etapa de construcción de las obras. La Inspección de Obra podrá solicitar colaboración de organismos sectoriales como la Dirección de Vialidad Municipal, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT, PROFEPA y todo otro Organismo del cual se requiera su intervención.

Durante la Etapa de Operación, la responsabilidad de la correcta operación y mantenimiento de las nuevas obras es obligación de la Comisión Nacional del Agua por ser un Bien Nacional Administrado por la misma, y del Municipio de Tecate.

VII.2 Plan de vigilancia y control ambiental para la Etapa de Construcción de Obras y Operación del Sistema.

VII.2.1 En relación con el medio físico.

En relación con los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

- Se prohibirá el lavado de transportadoras de concreto (sapos) en zonas no autorizadas por la inspección de obra.
- En caso de tener que realizar bacheos o restitución de pavimento asfáltico se deberá tener cuidado muy especial en los derrames de materiales asfálticos.
- Se evitará el acopio innecesario, o por prolongados periodos de tiempo, de material pétreo o suelo que produzca modificaciones en la normal circulación de aguas superficiales.
- Se deberán colocar elementos como caños o canaletas con la finalidad de mantener la circulación del agua cuando se requiera.
- En caso de ser necesario se deberán realizar obras de by-pass. Estas deberán asegurar el escurrimiento seguro en el curso original. Si esta obra es de es sólo de carácter temporal, se deberán restablecer, una vez concluida la obra, las características iniciales del terreno en que se erigió la obra de by-pass.

- Se controlará la explotación de roca y cantera de forma tal de no modificar la circulación de las aguas superficiales.
- Se prohibirá el lavado de vehículos, su mantenimiento o cambio de aceites y lubricantes en la zona de obra. Se deberá efectuar esta tarea en talleres establecidos.
- Se deberán instalar baños químicos para uso de obreros, campamentos y frentes de obra.

En relación con la calidad del aire.

- Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos y vehículos de carga, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, no incompleta y por consiguiente reducir las emisiones a la atmósfera.
- Se deberá optimizar el tránsito de maquinarias con la finalidad de disminuir el movimiento de éstas, evitando horas innecesarias de circulación.
- Se deberán mantener húmedas las pilas de acopio de materiales pétreos y suelos y en zona de proyecto.
- Se deberán mantener vías de circulación de tierra constantemente húmedas mediante el empleo de camiones pipa (regadores).
- Se deberá limitar al máximo la utilización de explosivos, debiendo estar su uso completamente justificado y autorizado por la inspección de obra, y además cumplir con los permisos de SEDENA correspondientes.
- Durante la carga y descarga de suelos se deberá mantener a estos en condiciones húmedas mediante el aporte de agua en forma manual con mangueras o rociadores.

En relación con la producción de olores.

- Con relación a los olores producidos en zona de obra y campamentos se deberá controlar adecuadamente el acopio de residuos sólidos.
- La Empresa Contratista deberá disponer de contenedores cerrados para el almacenamiento de residuos sólidos hasta que el prestador del servicio efectúe su traslado. Esta acción se deberá realizar por lo menos tres veces a la semana.
- Con respecto a la disposición de efluentes sanitarios cloacales se deberá disponer de baños químicos a lo largo de toda la traza de la obra y en campamentos. Su mantenimiento será el indicado por el proveedor y deberá estar a cargo de la Empresa Contratista.
- La zona de obra y campamentos se deberá mantener limpia en forma permanente.

- Se deberá mantener un estricto y permanente control de sistemas de carburación de equipos y vehículos de carga con la finalidad de reducir las emisiones de gases.

En relación con la contaminación Sonora.

- Optimizar el transito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación.
- Ubicar convenientemente el frente de obra para favorecer la disminución de la circulación de maquinaria y camiones.
- Verificar en forma permanente la utilización de elementos de protección de auditiva por parte del personal de obra.
- Se deberá consensuar con la población un horario de trabajo que no perturbe la vida del entorno.

En relación con el suelo.

- La Empresa Contratista deberá disponer de contenedores cerrados para el almacenamiento de residuos sólidos hasta que el prestador del servicio efectúe su traslado.
- Se deberá establecer las condiciones originales del suelo afectado por las obras de protección hidráulica.
- Se prohibirá el lavado de transportadoras de concreto (sapos) en zonas no autorizadas por la inspección de obra.
- Se deberá limitar al máximo la utilización de explosivos, debiendo estar su uso completamente justificado y autorizado por la inspección de obra, y además cumplir con los permisos de SEDENA correspondientes.
- Se controlará la explotación de rocas de forma tal de no modificar el aspecto visual de la zona.
- Optimizar el transito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación. Se recomienda utilizar un predio cercano al futuro desarrollo Industrial.
- En forma permanente se controlará la estabilidad de taludes y de excavaciones para evitar desmoronamientos en suelos, excavaciones y escombros. La Empresa Contratista deberá garantizar la estabilidad de los taludes ya sea en forma natural o mecánica.

- Se deberá extraer la cubierta vegetal solamente en los lugares en donde sea necesario. En caso de deterioro severo de grandes áreas la Empresa Contratista deberá efectuar la reposición correspondiente con especies nativas.
- Los materiales gruesos y escombros deberán cubrirse con suelos finos que permitan formar superficies parejas y uniformes para poder recubrir con suelo orgánico y vegetación.

VII.2.2 En relación con el medio biológico.

En relación con la flora.

- En zonas críticas, se deberán establecer las especies que han debido ser erradicadas para la ejecución de la obra.
- En lo posible, se tratará de evitar el corte de árboles. Caso contrario. Deberá preverse un factor de reposición de dos por uno.
- La reforestación para realizar deberá contemplar especies autóctonas y de probada existencia y aceptación en la zona.
-

En relación con la fauna.

- Se deberán minimizar los trabajos que efectúen ruidos y vibraciones que impacten a la fauna local. Cabe destacar que el impacto negativo que pudiera llegar a causar la obra a la fauna de lugar será mitigado a través de la alta capacidad de adaptación que posee la fauna existente de la zona, al estar conviviendo con la población y trabajadores de la zona.

VII.2.3 En relación con el medio Perceptivo.

En relación con el paisaje.

- El sitio de ubicación del frente de obra y campamento, en lo posible, no deberá interferir con el paisaje de la zona.
- Las áreas utilizadas para el asentamiento del frente de trabajo y campamentos deberán recuperarse una vez finalizada la obra de tal forma de asemejarse lo más posible a estado previo. Para ello se recomienda el tomado de fotografías al momento de comenzar la obra con la finalidad de restituir todo a su estado inicial.
Se deberán retirar todos los accesorios e instalaciones implantadas restaurando el predio a las condiciones precedentes.

VII.2.4 En relación con la Economía y la Población.

En relación con el tránsito y los medios de transporte.

- Colocar una adecuada y completa señalización de las obras con carteles indicativos de velocidades máximas, desvíos y todo otro aspecto necesario para asegurar una clara indicación de la forma de circulación durante las obras y evitar la ocurrencia de accidentes. Además, se colocarán vallas de seguridad en excavaciones y proveer iluminación y señalización nocturna. La señalización será realizada según normas establecidas para tal efecto. Se deberá contar con “banderilleros” que ordenen la circulación de los vehículos.
- En aquellas propiedades colindantes a la obra, afectadas por las excavaciones realizadas, se deberá asegurar el ingreso vehicular y peatonal por medio de pasarelas y puentes de ingreso provisorios.
- Limitar la cantidad de excavaciones para evitar riesgos de accidentes o problemas por contingencias climáticas.
- Para el caso del transporte público se recomienda, siempre y cuando sea posible, mantener las paradas actuales con la finalidad de no alterar las costumbres de los pasajeros.

En relación con el turismo y el Comercio.

Tal y como se indico anteriormente el impacto que produce sobre la circulación vehicular es menor, ya que por la ubicación del tramo a canalizar no existe la necesidad del cruce por el sitio de las obras por el grueso de la población, además se puede subsanar en forma sencilla, y en ningún momento es necesario cortar el ingreso a propiedades para realizar las obras.

El ancho de la canalización es menor que el ancho del cauce el arroyo, no siendo inconveniente para ser traspasada mediante pasos de vados dejados convenientemente para las personas que tengan necesidad de cruzar por el sitio de la obra.

Asimismo, se deben considerar las siguientes medidas:

-Organizar el plan de trabajo de manera que las actividades de la obra afecten lo menos posible la circulación y estadía de los colindantes propietarios al sitio de la obra.

-Tomar las medidas de precaución necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores y visitantes en la zona de proyecto y su área de influencia.

VIII Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

La Matriz de Impactos Ambientales permitió identificar y evaluar los impactos potenciales del Proyecto **“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”**, para proponer las medidas preventivas y mitigación de los Impactos Ambientales.

VIII.1 Pronóstico de escenario.

De acuerdo con el proyecto, durante las obras de preparación y construcción de la canalización del cauce principal, y el encauzamiento de sus afluentes, los impactos negativos identificados serán controlados al realizar las medidas de mitigación. El impacto negativo que tiene un efecto de temporalidad permanente e irreversible es durante la preparación del sitio, al realizar el desmonte y remoción de la cubierta vegetal que se encuentra en los tramos analizados, sin embargo la identificación de las especies que se encuentran asociadas a los cauces de la corriente principal y sus afluentes determinan que no son de importancia ecológica y tampoco se encuentran clasificadas como especies en peligro de extinción o especies de importancia económica.

Todos los demás impactos negativos serán reversibles y controlados al aplicar las medidas de prevención y mitigación propuestas, por lo cual durante la realización del presente proyecto de protección hidráulica mediante la canalización con concreto revestido se podrán prevenir o mitigar los efectos de los 4 impactos negativos restantes.

En contraparte el pronóstico de escenario una vez terminada la obra de protección será de impacto positivo permanente, con una cobertura total en el área de influencia directa (cauce del cauce principal y sus afluentes).

El proyecto permite crear una zona de protección y canalización en el cauce del Arroyo principal y sus afluentes, para el control de los escurrimientos en época de lluvias. Este pronóstico se refuerza con las acciones de equipamiento y urbanización que serán introducidas en la zona, mejorando la conducción de los escurrimientos y protegiendo la zona contra inundaciones.

En el anexo VII se presentan las estrategias, etapas de aplicación, responsables y medidas de evaluación de las medidas propuestas.

VIII.2 Programa de monitoreo.

En el anexo VII se presentan las etapas en las que deberán aplicarse las medidas de prevención y mitigación.

IX Conclusiones y recomendaciones.

Haciendo una evaluación integral de la actividad propuesta se puede concluir que el proyecto denominado **“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”**, es una obra de protección hidráulica para la prevención de desbordamientos e inundaciones en eventos de precipitación, asimismo es una obra de equipamiento urbano al proporcionar a la zona un escurrimiento controlado para el diseño del drenaje pluvial en el área de estudio.

Haciendo un balance de impacto-desarrollo, se determinó que, si se cumplen todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas, los beneficios del proyecto son mayores a los efectos adversos (impactos).

Cabe resaltar que durante eventos de lluvia en el área de estudio se presentaban inundaciones a los predios y casas habitación aguas arriba, ocasionando daños materiales y creando zonas de riesgo en la zona de San Pablo. De igual forma existe una serie de basureros clandestinos que provocan una serie de impactos negativos en la salud de los habitantes que viven en la zona.

La obra de canalización forma parte de las estrategias de control de escurrimientos en arroyos dentro de zonas ya impactadas o urbanizadas, las cuales han sido solicitadas tanto por los habitantes de la localidad, desarrolladores de Industria, así como los Organismos operadores de agua potable y de protección Civil, a fin de salvaguardar la vida de los habitantes y evitar pérdidas materiales o de infraestructura.

Finalmente se presentan las siguientes conclusiones:

- Se considera el proyecto ambientalmente viable de acuerdo con la evaluación realizada.
-
- El proyecto de canalización de un tramo de Arroyo San Pablo y Agua fría, representan obras de protección y control acorde a los lineamientos ambientales y urbanos propuestos en el programa de desarrollo urbano de la Ciudad de Tecate, Baja California, así como

a los lineamientos técnicos que solicita la Comisión Nacional del Agua.

- Se determina que las obras de canalización generan un impacto positivo permanente que tiene un efecto que suma a el desarrollo urbanístico de la Ciudad de Tecate.

La recomendación general al proyecto se enfoca a realizar los trabajos de construcción de la canalización del Arroyo San Pablo y Agua Fría, así como de sus afluentes, considerando las medidas preventivas emitidas en este documento, así como las medidas técnicas definidas en la autorización que expida la Comisión Nacional del Agua.

X Bibliografía.

Abbot, P. Y R. G. Gastil, 1979, Baja California Geology, Field Guides and Papers, departamento of Geological Siencies, San Diego State University.

Alvarado Aguilar Dagoberto. 2000. Definición de áreas con potencial de conservación a partir de indicadores ambientales. Caso estudio: Región Península Punta Banda-Estero Punta Banda, B. C. México. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California.

Comisión Nacional del Agua (Conagua), Organismo de Cuenca Península de Baja California. 2008; Programa Hidráulico Regional 2007-2012.

COPLADEM (Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Tecate). 2010.

Comisión Estatal del Agua, Programa Estatal Hidráulico 2003-2007.

Delgadillo, 1992, Florística y Ecología del Norte de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B. C.

Dirección General de Ecología (DGE) del Gobierno del Estado de Baja California, 1995. Plan de Ordenamiento Ecológico de Baja California. Gobierno del Estado de Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California. Tomo CII, No. 42, México, Mexicali, B.C., 8 de septiembre de 1995.

Gastil, et al 1975, principles Geology of Baja California, Departamento g Geological Sciencies, San Diego State University.

Hyckman, C.J. 1993. The Jepson Manual; Higher plants of California, University of California Press, Berkeley.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Atlas Geográfico de Baja California.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Baja California.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1985. Carta de efectos climáticos regionales mayo-octubre 1:250 000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1985. Carta de efectos climáticos regionales noviembre-abril 1:250 000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1997. Cuaderno Estadístico Municipal de Tijuana, Estado de Baja California.

Peinado, M. F. Alcaraz, J. Delgadillo & I. Aguado. 1994. “Fitogeografía de la Península de Baja California, México”. Anales del Jardín Botánico de Madrid.

Poder Ejecutivo Federal. (1996) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2001). Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012.

Secretaria de Recursos Hidráulicos 1971. Boletín Hidrológico 3 28. Regiones Hidrológicas números 1,2,3,4,5,6 y 7 , México, D. F.

Vidal, V.A.A. 1987. Magnitud local y paramentos de fuentes para sismos de la zona de fallas San Miguel –Vallecitos, Baja California. Tesis de Maestría, CICESE, Ensenada B. C.

Wiggins, I. L. 1980 Flora of Baja California. Stanford University Press, Stanford California.

Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013, XX Ayuntamiento de Tecate.

Direcciones Electrónicas de consulta:

<http://www.ine.gob.mx>

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

<http://www.edafologia.ugr.es>
<http://www.inegi.gob.mx/>
<http://www.sagarpa.gob.mx>
<http://www.cna.gob.mx>
<http://www.calflora.org>

Anexos

III Planos del Proyecto.

IV. Programa de Trabajo.

V. Informe fotográfico.

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”



Vista del cauce del Arroyo San Pablo.



Cauce del Arroyo San Pablo.

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promoviente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”



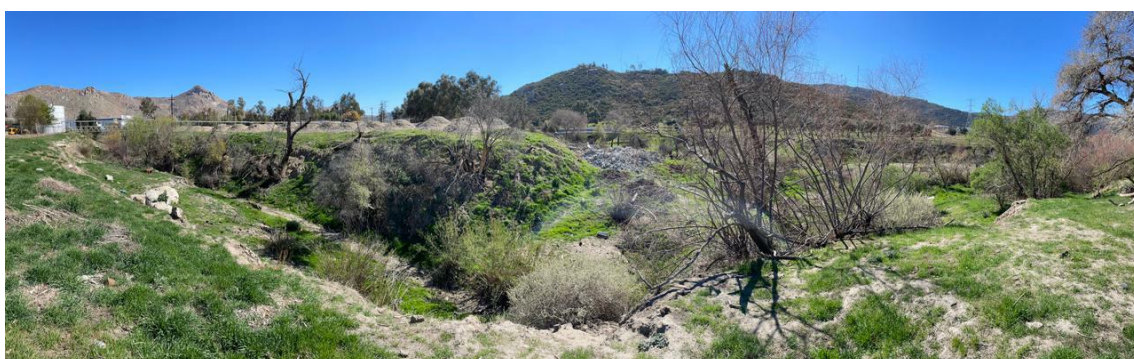
Arroyo San Pablo.



Otra vista de Arroyo San Pablo.



Cauce del Arroyo Agua Fria, aguas debajo de puente carretera libre Mdxicali-Tijuana.



Intersección de Arroyo San Pablo y Agua Fria.



Intersección de Arroyo San Pablo y Agua Fria.

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”



Aguas debajo de confluencia.

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”



Aguas debajo de confluencia.

VI. Memorias del estudio de Impacto Ambiental.

- Resumen de medidas preventivas y de mitigación.
- Matriz de impactos.

Resumen de medidas preventivas y de mitigación.

impacto	Medida	de	forma	responsable	localización	Frecuencia
---------	--------	----	-------	-------------	--------------	------------

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

	mitigación				
Alteraciones sobre el recurso hídrico superficial y subterráneo.	Prohibición de lavado de camiones transportadores de concreto (sapos) en lugares no especificados por la inspección.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Evitar derrames de materiales asfálticos. Prueba de fusor de asfaltos solo en lugar autorizado por inspección.	Normas y ley de residuos peligrosos.	Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Evitar acopio de materiales innecesarios o por tiempos prolongados.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Colocar caños y canaletas para mantener circulación de aguas superficiales. realizar obras de by-pass.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Ejecutar correctamente la excavación de suelos.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Control del uso de lubricantes y aceites. Lavado de equipos en zonas permitidas	Normas y ley de residuos peligrosos.	Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Ejecución correcta de juntas en conducciones para evitar derrames. Control de pendientes y niveles.		Contratista de obra-inspección.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
Calidad del aire	Control permanente sobre la carburación de vehículos.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Mantener con humedad vías de circulación de tierra.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
√	Durante la carga y descarga de materiales sueltos, mantener condiciones de humedad de estos.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
Generación de olores.	Realizar una correcta disposición de efluentes sanitarios.		Contratista de obra.	Zona de obra y campamentos	Etapas de construcción.
√	Colocación de baños químicos		Contratista de obra.	Zona de obra y campamentos	Etapas de construcción.

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

	(uno cada 6 obreros)				
√	Almacenamiento en contenedores cerrados de residuos sólidos.	Ley de higiene y seguridad del trabajo.	Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos	Etapa de construcción.
√	Traslado de residuos sólidos.		Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos	Etapa de construcción.
√	Control permanente sobre la carburación de vehículos.		Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos	Etapa de construcción.
√	Control permanente sobre la carburación de vehículos.		Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos	Etapa de construcción.
Contaminación sonora.	Optimizar el movimiento de maquinarias y camiones.		Contratista obra.	de Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Perfeccionamiento del proyecto de diseño de traza con la finalidad de evitar excavaciones en roca.		Proyectista, Contratista obra.	de Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Uso de protección auditiva por parte de obreros.		Inspección obra.	de Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Consensuar horas de trabajo con la población.		Contratista obra-Inspección.	de Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Control permanente sobre la emisión de ruidos de vehículos.		Contratista obra.	de Zona de obra.	Etapa de construcción.
Alteraciones sobre las características físico-químicas del suelo.	Realizar una correcta disposición de efluentes.		Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos.	Etapa de construcción.
√	Realizar una correcta disposición de efluentes.		Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos.	Etapa de construcción.
√	Colocación de baños químicos (uno cada 6 obreros).	Ley de higiene y seguridad del trabajo.	Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos.	Etapa de construcción.
√	Almacenamiento en contenedores cerrados de residuos sólidos.		Contratista obra.	de Zona de obra y campamentos.	Etapa de construcción.

√	Prohibición de lavado de camiones de concreto en lugar no especificado		Contratista obra.	de Zona de obra.	Etapa de construcción.
---	--	--	-------------------	------------------	------------------------

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

	por la inspección..				
√	Evitar derrames de materiales asfálticos.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Ejecutar una correcta explotación de rocas. Restitución de suelos.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Mantener estabilidad de taludes y bordos en las excavaciones.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Optimizar el movimiento de maquinarias y camiones.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Traslado de residuos sólidos resultante de la limpieza.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
Erosión de suelos.	Extracción correcta y controlada de cubierta vegetal.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Cubrir con suelos finos materiales gruesos superficiales resultantes del movimiento se suelo.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
Sobre la flora	Restablecimiento de especies erradicadas.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Mantener riego de arboles.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Perfeccionamiento del proyecto de diseño de traza con la finalidad de disminuir arboles a erradicar.		Inspección de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Relocalizar en lo posible de especies arbóreas a erradicar.		Inspección de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
Sobre la fauna.	Disminución de ruidos y vibraciones producidas por los trabajos y circulación de vehículos.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Disminución de ruidos y vibraciones producidos por el uso de bombas de achique para desalojar agua en la canalización.		Inspección de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.

Sobre el medio	Selección correcta de ubicación del		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
-----------------------	-------------------------------------	--	----------------------	---------------	------------------------

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

perceptivo-paisaje.	frente de obra. Se recomienda en zona de futura implementación de canalización del arroyo.				
√	Recuperación de zonas utilizadas para frentes de obra y campamentos. Retiro de materiales e instalaciones provisionales ya no utilizadas en el proceso constructivo.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Diseño arquitectónico adecuado de construcciones a ejecutar.		Proyectista.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
Sobre el tránsito y los medios de transporte.	Correcta señalización de desvíos, indicación de velocidades máximas. Colocación de vallas de protección y de iluminación nocturna. Empleo de banderilleros.	Normas de vialidad y transporte.	Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Colocación de pasarelas y puentes de ingreso a propiedades colindantes.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
√	Mantenimiento de paradas existentes para el transporte público de pasajeros.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.
Sobre el turismo y el comercio.	Correcta señalización de desvíos, indicación de velocidades máximas. Colocación de vallas de protección y de iluminación nocturna. Empleo de banderilleros.	Normas de vialidad y transporte.	Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapa de construcción.

√	Colocación de		Contratista de	Zona de obra.	Etapa de
---	---------------	--	----------------	---------------	----------

“Estudios y Proyectos de Protección Hidráulica del Arroyo San Pablo y Agua fría, Tecate, Baja California, a la altura del predio de OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”
Manifiesto Impacto Ambiental Sector Hidráulico / Modalidad Particular.
Promovente: “OLTECATE ENTERPRISES S. DE R.L. DE C.V.”

	pasarelas y puentes de ingreso a propiedades colindantes		obra.		construcción.
✓	Garantizar la seguridad de visitantes y pobladores.		Contratista de obra.	Zona de obra.	Etapas de construcción.
Redes de servicio.	Estudiar la capacidad para proveer en tiempo y forma las necesidades de servicios del proyecto..		proyectista.	Zona de obra.	Etapas de construcción y etapa de operación.