

## CAPÍTULO II

### SITUACIONES ACTUAL Y SIN PROYECTO

#### 2.1 Situación actual del río Tecate

##### a) Localización

La zona urbana de la ciudad de Tecate, se ubica entre los ejes de las carreteras que unen a las ciudades de Mexicali, Tijuana y Ensenada, siendo delimitada al norte por la línea fronteriza. Se asienta en una superficie de 1,575 hectáreas. El río Tecate fluye por el valle natural, dividiendo el asentamiento urbano según se muestra en la figura 2.1



**Figura 2.1** Ciudad de Tecate y ubicación del río Tecate

La longitud del río en la mancha urbana es de 11.7 kilómetros, que se inician en el Puente Rancho La Puerta, ubicado en el km 136.4 de la carretera Mexicali-Tijuana y termina en los puentes San José I y San José II, ubicados aproximadamente en el km 127 de la misma carretera.

Existe un tramo canalizado de 2.4 kilómetros de longitud, que se inicia en el Km 5.2, medidos a partir del Puente La Puerta, en la Av. Venustiano Carranza, hasta el km 7.6 ubicado en la colonia Cuauhtémoc. Dicho tramo corresponde al centro de la ciudad y se observa en la figura 2.1. La base del tramo canalizado es una estructura tipo gavión compuesta por una malla de alambre y rocas sobrepuestas, comúnmente utilizada para áreas rurales.

b) Gasto de la avenida del río y desbordamientos

El río Tecate se forma con la confluencia de los arroyos Joe Bill y San José. Cuenta con un área de captación de 381 km<sup>2</sup>, localizándose en los EUA 229 km<sup>2</sup> que escurren a través de los arroyos de Miller, Campo y Joe Bill. Los restantes 152 km<sup>2</sup> de la cuenca se encuentran en México y escurren al río en estudio por el arroyo San José<sup>4</sup>.

Cuando se ejecutó el proyecto de encauzamiento del tramo del centro de la ciudad, el gasto de diseño fue de 204 m<sup>3</sup>/seg., pero en el año de 1993 las precipitaciones extraordinarias hicieron que el río se desbordara en dicho tramo, razón por la cual la Gerencia Regional de Comisión Nacional del Agua (CNA) estima que el gasto máximo es superior.

Es importante mencionar que los análisis de la precipitación pluvial en los últimos 100 años realizados por la CNA, indican que la recurrencia de lluvias de más de 200 mm se presenta aproximadamente cada 5 años. Los reportes de daños por inundaciones coinciden con los niveles de precipitación de esa magnitud.

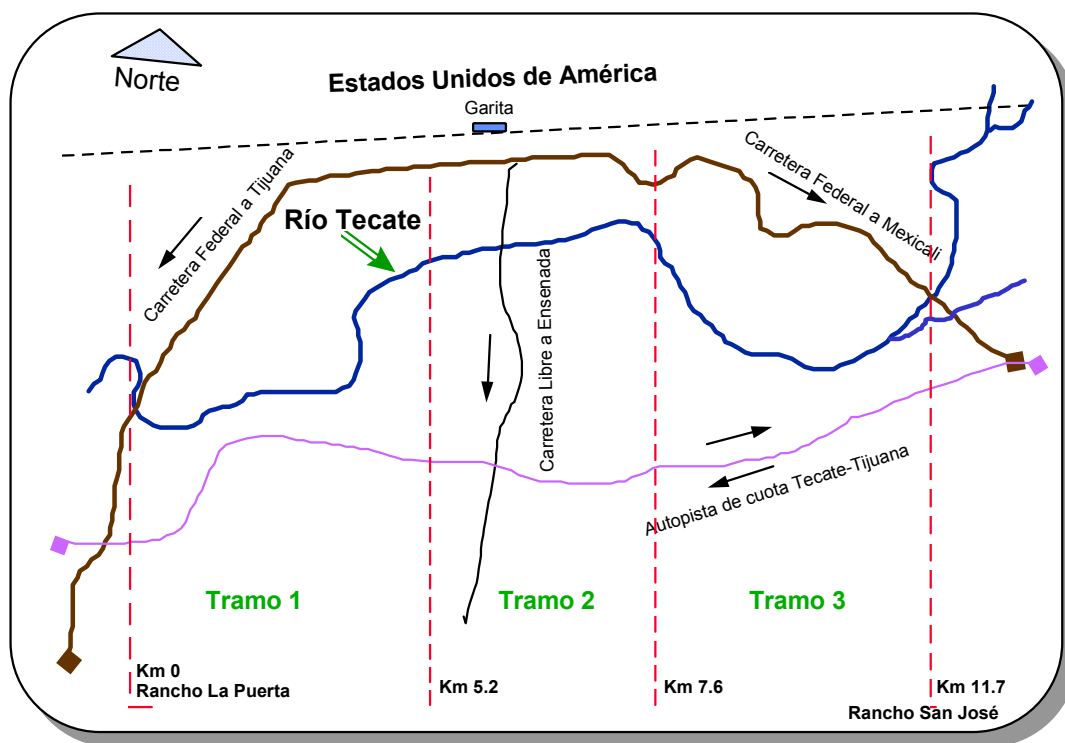
En diciembre de 1997, se realizó un censo por parte de las autoridades del Ayuntamiento, para detectar las zonas de alto riesgo de inundaciones por las avenidas del río. El resultado fue que existen 192 casas con 840 habitantes, distribuidos en 9 colonias<sup>5</sup>.

- 
4. Roda Arkhos Ingeniería, S.C. Estudio de factibilidad técnica, económica y financiera del encauzamiento del arroyo Tecate. Enero de 1998.
  5. Las colonias son Rincón Tecate, XIII Ayuntamiento, Donald Colosio, Emiliano Zapata, Jardines del Río, Ampliación Descanso y Rancho San José.

## 2.2 Tramificación

Con la finalidad de esquematizar la situación del río a lo largo de su cauce, se considerará para su estudio la división en tres tramos siguientes que se observan en la figura 2.2

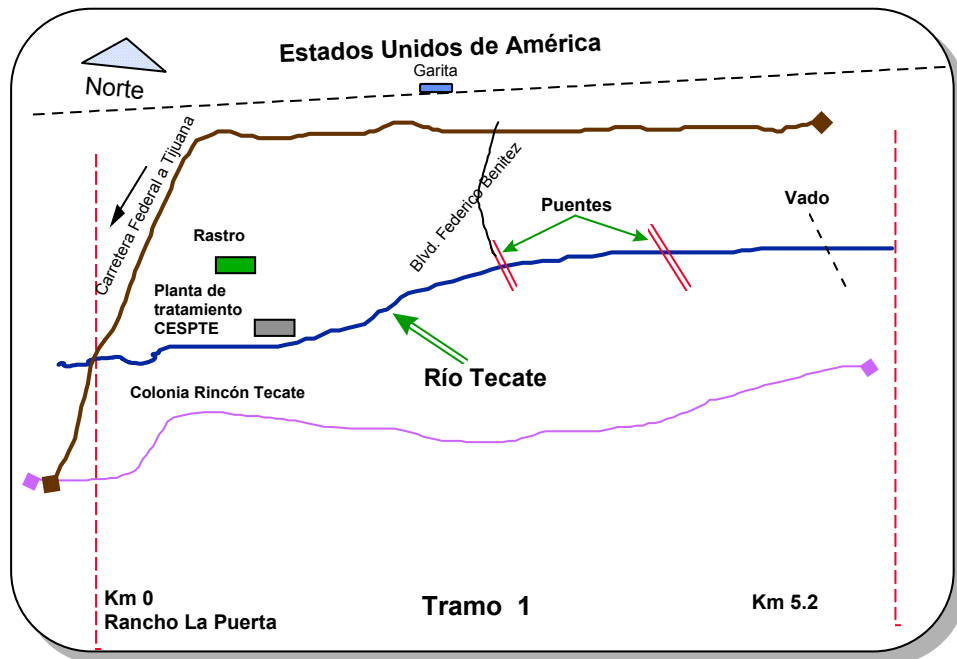
- Tramo 1: Inicia en el kilómetro 0 en el Rancho La Puerta y termina en el Km 5.2, que es el inicio de la zona canalizada a base de gavión.
- Tramo 2: Inicia en el kilómetro 5.2 y termina en el Km 7.6, es la zona canalizada a base de gavión.
- Tramo 3: Inicia en el kilómetro 7.6 que es donde termina la zona canalizada con gavión y termina en el Km 11.7 en donde se ubican los puentes San José I y II.



**Figura 2.2** Tramificación del río Tecate

a) Tramo 1

Este tramo no cuenta con obras de encauzamiento o canalización. En la margen derecha se ubican tanto el rastro municipal como la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la ciudad. Cuenta además con dos puentes elevados de concreto y un vado, para la comunicación de la población de ambas márgenes, según se observa en la figura 2.3



**Figura 2.3** Localización e infraestructura del tramo 1

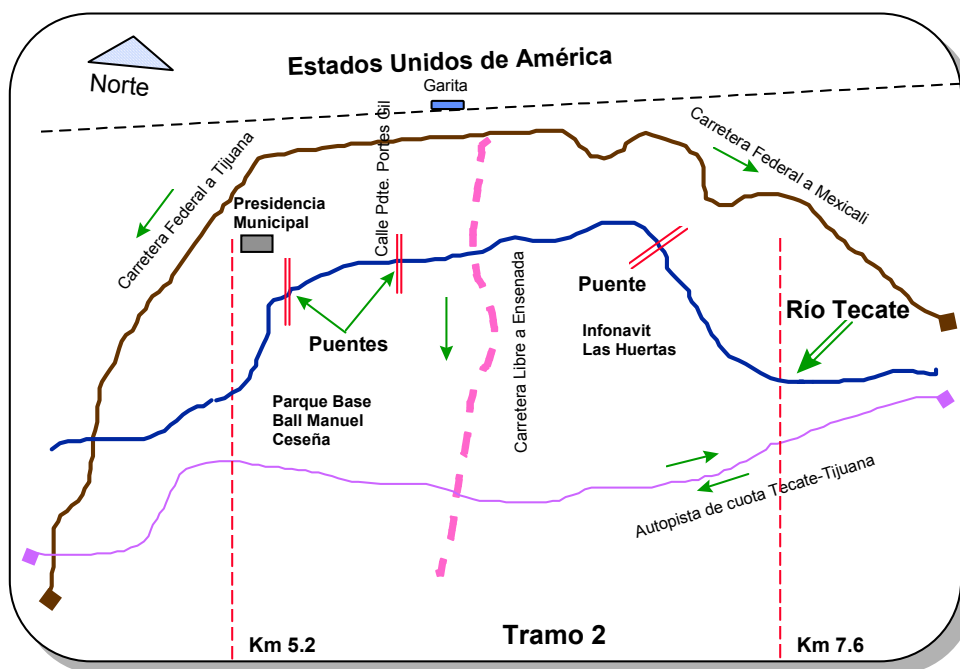
La situación actual del tramo se caracteriza como sigue:

- No existen problemas de contaminación del cauce del río, ya que la PTAR opera eficientemente y vierte su efluente al río con la calidad requerida de acuerdo a las NOM-001-ECOL1996 emitida por la CNA. El rastro cuenta con una PTAR en sus instalaciones y una vez tratadas sus aguas las conducen a la PTAR de la ciudad, para un segundo tratamiento y posterior envío al río.
- En épocas de lluvia el vado queda intransitable debido a que el río conduce un mayor gasto, pero los dos puentes de concreto continúan brindando servicio, por lo que sólo una parte de los habitantes de esa zona queda incomunicada.

- El uso de suelo de la margen izquierda en este tramo es 65% habitacional y 35% comercial. En la margen derecha el 100% de la superficie es de uso habitacional.
- Cuenta con una superficie de alrededor de 248,837 m<sup>2</sup> ubicada en ambas márgenes del río (en una longitud de 5.2 Km), que presenta facilidad para inundarse. No obstante lo anterior, existen algunos asentamientos humanos en los terrenos aledaños al río que se encuentran en riesgo de inundaciones.
- En la visita de campo que realizó el equipo evaluador, se detectó que existen 89 viviendas asentadas en las orillas del río con peligro permanente de inundaciones. En 1993, se incurrió en costos por daños a las viviendas del orden de aproximadamente \$ 181 mil, pesos de diciembre de 1997.

b) Tramo 2

Este tramo se encuentra localizado en la zona centro de la ciudad y como se mencionó, es el único canalizado con la estructura de gavión. En una de sus márgenes se ubica la empresa Cervecería Cuauhtémoc y cuenta con tres puentes de concreto según se observa en la figura 2.4



**Figura 2.4** Localización e infraestructura del tramo 2

La situación actual del tramo se caracteriza como sigue:

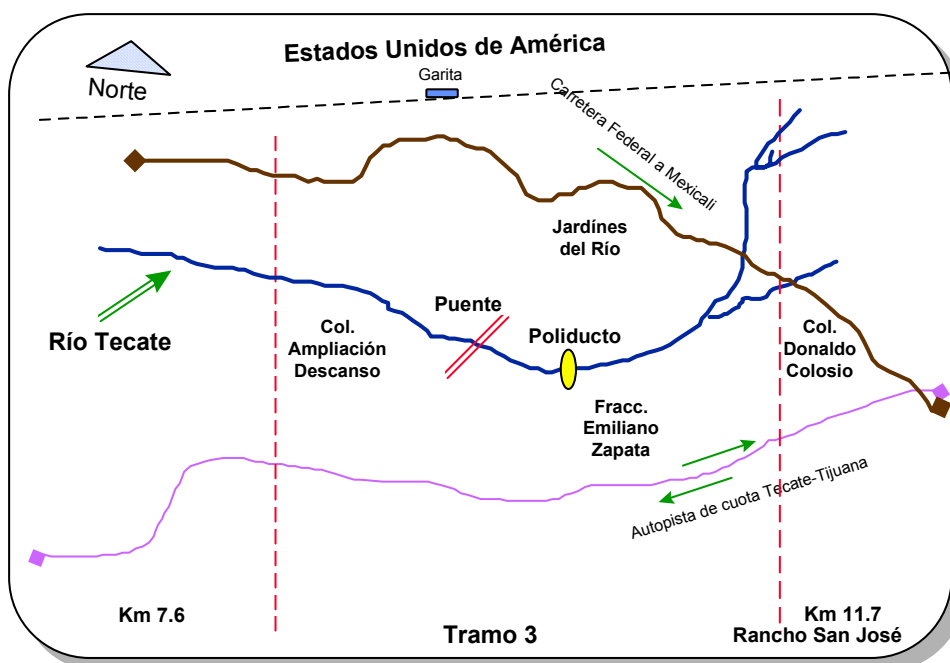
- El cauce no presenta problemas de contaminación por aguas residuales, ya que la cervecería cuenta con su propia PTAR y vierte al río aproximadamente 90 litros por segundo (lps) de agua tratada.
- No se considera como zona de riesgo de inundaciones y en época de lluvias no se interrumpe la comunicación entre ambas márgenes.
- En la margen izquierda el uso del suelo es 83% comercial y el habitacional 17%; mientras que en la margen derecha los terrenos ocupados son 66% para uso comercial y el restante 34% se dedica a uso habitacional.
- En la visita de campo se observaron daños ocasionados al gavión por las lluvias extraordinarias de 1993, provocados por la falta de espacio para el avance del agua debido al azolvamiento y crecimiento de la maleza por falta de mantenimiento.

c) Tramo 3

Este tramo no cuenta con obras de encauzamiento. La comunicación de ambas márgenes del río se realiza mediante un puente de tubería de acero y la rasante<sup>6</sup> de material del propio río. También se encuentran una línea de agua potable y el poliducto para transporte de hidrocarburos de PEMEX, que cruzan el cauce del río. En la figura 2.5 se observa la ubicación del tramo y la infraestructura mencionada.

---

6. Rasante: Línea de una calle o camino considerada en relación con el plano horizontal.



**Figura 2.5** Localización del tramo 3

La situación actual del tramo se caracteriza por lo siguiente :

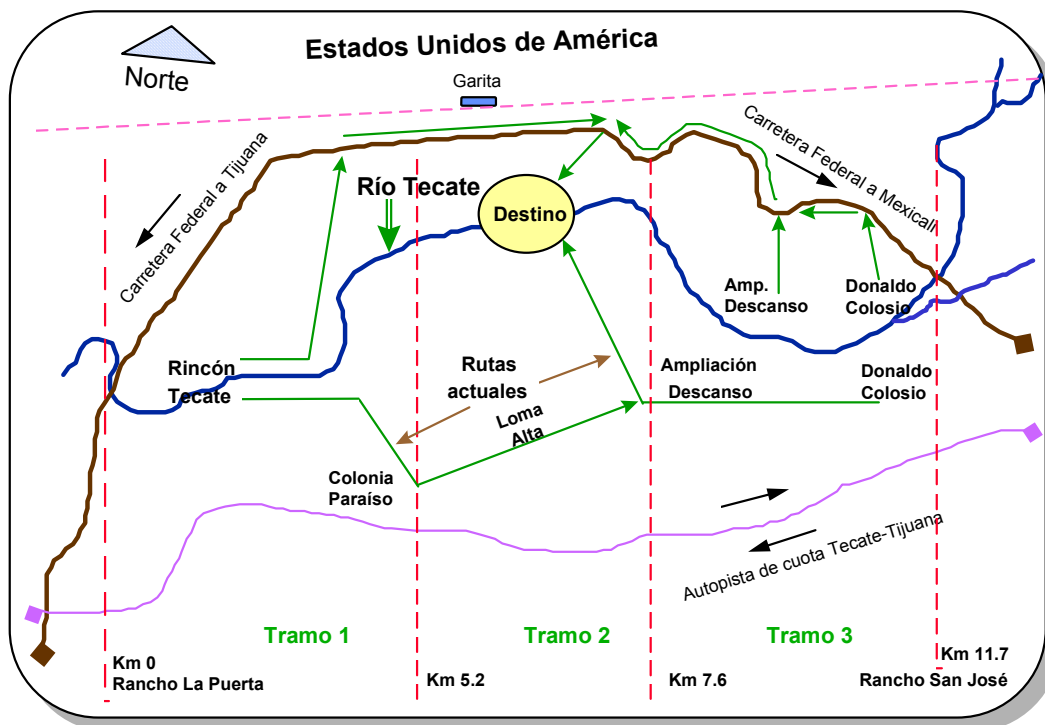
- En épocas de lluvia el gasto que conduce el río sobrepasa el nivel del puente por lo cual queda intransitable, impidiendo el tránsito de las personas que desean cruzar desde la margen derecha del río.
- Asimismo, de acuerdo a la visita de campo que realizó el equipo de evaluación se detectó que en temporada de lluvias se presentan algunas inundaciones que según la Dirección de Protección Civil afectan alrededor de 103 viviendas asentadas en las orillas del río. Lo anterior implica que los habitantes de estas viviendas incurran en costos de \$ 209 mil aproximadamente, de enero de 1998, por concepto de reparación de daños.
- Cuando se presentan precipitaciones intensas, la línea de conducción de agua potable sufre daños por lo que el organismo operador incurre en un costo de reparación de \$ 18 mil pesos de enero de 1998, aproximadamente. En lo que respecta al cruce de la línea de PEMEX, se encuentra al descubierto por lo que en caso de lluvias se tendría que reparar y se incurriría en costos por \$ 1 millón 750 mil de enero de 1998.

- Debido a la amplitud del lecho del río por falta de encauzamiento, existen terrenos en ambas márgenes sin utilización por el riesgo de inundaciones. Como resultado del análisis de las áreas, se determinó una superficie de 357,172 m<sup>2</sup> de terrenos sin uso a lo largo de 4.1 km. No obstante lo anterior, existen algunos asentamientos humanos en ambas márgenes que se encuentran en peligro cada vez que se presentan fuertes lluvias.

### 2.3 Flujos vehiculares en el área de influencia del río

Se analizaron los flujos vehiculares actuales en el área de influencia del río, con el objeto de registrar las rutas actuales según su origen y destino que se ven afectadas por los desbordamientos del río y la ampliación del lecho. Para ello, se recurrió a la Dirección de Tránsito y el Ayuntamiento de Tecate; también se efectuaron recorridos de campo a lo largo del río.

El origen de los viajes son las diversas colonias ubicadas en las márgenes del río y el destino de los viajes para los tramos 1 y 3 es el centro de la ciudad, justamente ubicado en el tramo 2 como se observa en la figura 2.6.



**Figura 2.6** Origen - destino y rutas de los viajes actuales

Para el caso de tramo 1, el origen del tráfico es la colonia Rincón Tecate y el recorrido al centro es de aproximadamente 7 Km por la vía más cercana. En dicho recorrido se cruza la colonia Paraíso y Loma Alta para llegar al centro de la ciudad (el tramo 2). La demanda vehicular es de alrededor de 20 vehículos por hora durante un periodo de 4 horas al día (horas pico) y durante las 20 restantes circulan 12 vehículos por hora en promedio. La velocidad observada de los vehículos fue de entre 20 y 34 kilómetros por hora (Km/hr).

Analizando los flujos vehiculares en el tramo 3, se determinó que existen dos orígenes principales; las colonias Donaldo Colosio y Ampliación Descanso, siendo el destino en ambas también el centro de la ciudad.

De la colonia Donaldo Colosio al centro se recorre una distancia aproximada de 6 kilómetros por la vía más cercana, misma que cruza por el fraccionamiento Emiliano Zapata y las condiciones topográficas son de lomerío suave. La demanda vehicular es de alrededor de 18 vehículos por hora durante un periodo de 4 horas al día, el resto del día circulan en promedio 10 vehículos por hora. Las velocidades máximas en esta zona son de 27 a 34 Km/hr. De la Colonia Ampliación Descanso al centro se recorren aproximadamente 4 kilómetros; las condiciones topográficas también son de lomerío suave. La demanda vehicular es de alrededor de 8 vehículos por hora durante las 24 horas.

## 2.4 Situación sin proyecto

En evaluación social de proyectos se requiere optimizar la situación actual, para verificar si existen formas alternativas de obtener parte o la totalidad de los beneficios del proyecto, mediante la realización de inversiones marginales y/o la aplicación de medidas administrativas.

Como medida de optimización se consideró inicialmente el mantenimiento del tramo canalizado, pero debido a que este tramo requiere de inversiones para ser reconstruido por los daños que presenta ocasionados por la falta de mantenimiento, se decidió que estas acciones no podían considerarse como optimización. Asimismo, la revisión de la situación actual indica que no existen descargas clandestinas directas al río que ocasionen contaminación.

Con base en lo anterior, el equipo de evaluación decidió considerar la situación actual como optimizada y por tanto constituye la situación sin proyecto.