

CAPITULO IV

SISTEMA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL

4.1 LINEAS DE INTERCONEXION DE GRAVEDAD

4.1.1 FLORIDO-AGUAJE

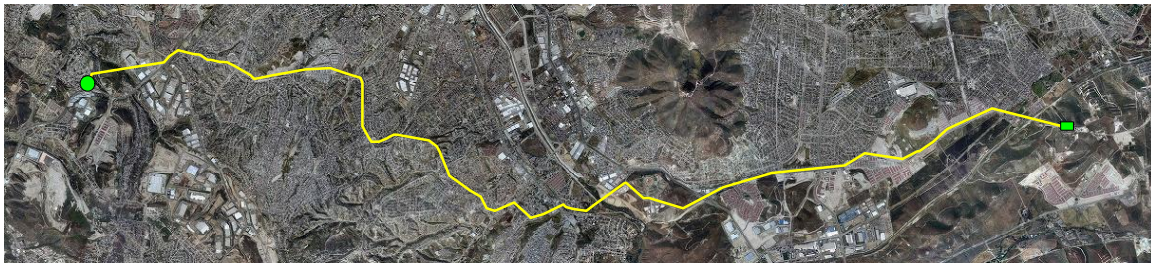
Esta línea inicia en la Planta Potabilizadora "El Florido" ubicada en el ejido del



mismo nombre, en la elevación 242.13 msnm, en tubería de 1,370 mm (54") de diámetro de concreto preesforzado con una longitud de 19.136 km y capacidad de conducción de 2,200 lps hasta llegar al Tanque "Aguaje de la Tuna", cuya elevación es 218 msnm, en

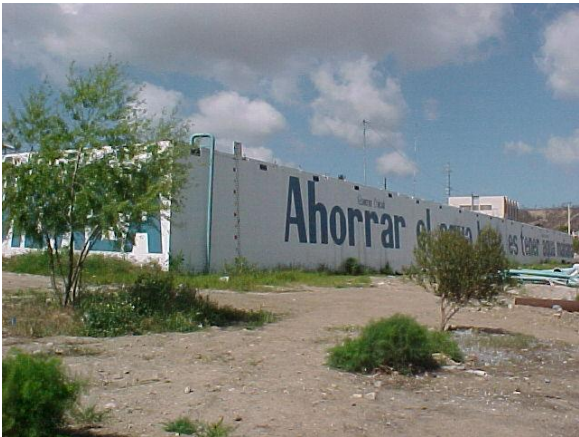
su recorrido se han realizado conexiones para alimentar a las zonas de:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. Cañadas del Florido | 11. México Lindo |
| 2. El Florido | 12. Campos |
| 3. La Presa | 13. Infonavit Cachanillas |
| 4. Terrazas de la presa | 14. El Valle |
| 5. Lomas de la Presa | 15. Emperadores |
| 6. Virreyes | 16. Camino Verde |
| 7. Villas de B. C. | 17. Sánchez Taboada |
| 8. Jardines de la Mesa | 18. Lomas Conjunto Residencial |
| 9. Tres de Octubre | 19. Residencial Agua Caliente |
| 10. Reforma | |



4.1.2 AGUAJE – PLANTA DE BOMBEO OBRERA

El Acueducto “Aguaje de la Tuna-Planta de Bombeo Obrera” fue construido por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), opera desde 1982 y tiene una capacidad de conducción de 2,000 lps, con tubería de concreto de 1,220 mm (48”) de diámetro con una longitud de 1,800 m y tubería de concreto de 107 mm (42”) de diámetro con una longitud de 504 m; funciona por sistema de gravedad, inicia (km 0+000) su trazo en el Tanque Aguaje de la Tuna con capacidad de 30,000 m³, el cual se encuentra en la cota de desplante 218 msnm, donde se alimenta, el trazo sigue hasta la Planta de Bombeo Obrera, en la cota de desplante 210 msnm.



Parte del trazo del acueducto se ubica en una zona irregular muy accidentada, con lomeríos a un costado y pronunciados taludes en el otro, donde se encuentra el arroyo del Aguaje de la Tuna. Algunos tramos cruzan por predios de las colonias Los Maestros y Planetario. Cabe mencionar que el acueducto tiene dos derivaciones denominadas Acueducto Las Ferias de 510 mm (20”) de diámetro y Acueducto Obrera-Playas de 1,220 mm (48”) de diámetro, esta

última se encuentra en un registro en el estacionamiento de una tienda de refacciones entre la calle Saturno de la colonia Planetario y la carretera libre Tijuana-Ensenada.

A principio la Planta de Bombeo Obrera se equipó con 2 bombas con capacidad para 225 lps cada una, para un total de 450 lps que se bombean contra una carga de 89.72 mca; 2 motores eléctricos de 400 hp, para llevar el agua hasta el tanque Rubí que se encuentra en la cota de desplante 290 msnm.

En 1992 en la Planta de Bombeo Obrera se construyó el tanque Libramiento con una capacidad de 2,000 m³ en la cota de desplante 210 msnm y que abastece a las colonias:

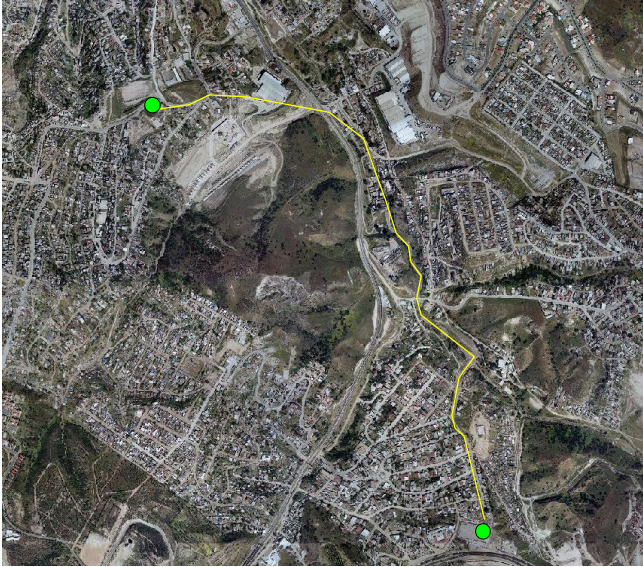
1. Ballesteros.
2. Tejaman.
3. Simón Bolívar.

También en los años noventas el acueducto presentó algunas fugas por lo que se rehabilitaron



aproximadamente 185 metros con tubería de acero de 910 mm (36") de diámetro desde la carretera libre Ensenada-Tijuana hacia la Planta de Bombeo Obrera.

Las lluvias del 7 de marzo del 2001 presentaron algunos deslizamientos de tierra en la ciudad debido a la combinación de taludes escarpados y saturación del terreno. Uno de estos deslizamientos afectó al acueducto a la altura de la calle



Melchor Ocampo de la colonia Los Maestros, provocando desacoplamiento en varios tramos de la tubería, presentándose una interrupción del suministro de agua potable en las zonas sur y poniente de la ciudad, afectando a 100 colonias.

Por lo que se reubicaron 363.77 m de tubería de 1,220 mm (48") de diámetro, donde 177.70 m es tubería de acero y 190.53 m es tubería de hierro dúctil, para el correcto funcionamiento del acueducto.

El 14 de julio de 2004 empleados de este organismo encontraron una humedad de gran tamaño y un arroyuelo en la colonia Planetario de San Antonio de los Buenos, y la siguieron hasta llegar a un taller mecánico donde se originaba la fuga en la tubería 1,220 mm (48") de diámetro, en dicha fuga se perdía mas de 50 lps, por lo que se dejó sin servicio de agua potable a 20 colonias y en 200 más se redujo la presión por 24 horas para hacer la reparación, lo que afectó al menos 500 mil personas en Tijuana y Playas de Rosarito.

4.1.3 OBRERA - PLAYAS 1a. ETAPA

El acueducto "Obrera-Playas 1ra. Etapa", opera desde 1990, comienza en la colonia Planetario en una derivación del Aguaje-Obrera en la calle Saturno, con tubería de acero de 1,220 mm (48") de diámetro y una longitud de 6,133.04 m, y tiene una capacidad de conducción de 1,262 lps, termina en el Tanque 4½ cuya elevación de desplante es de 208 msnm. El Tanque fue construido en 1968 y tiene una capacidad de 1,000 m³.

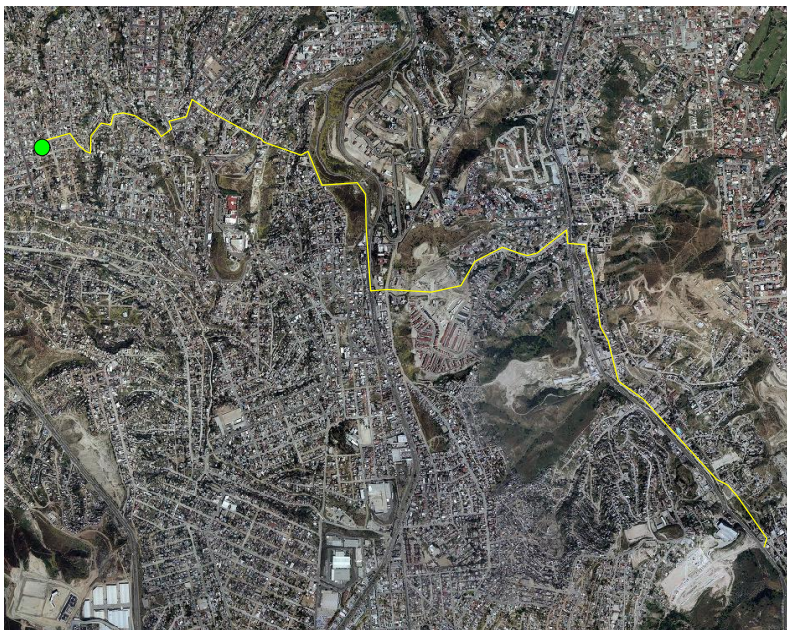


En su recorrido alimenta a:

1. Tanques Fundadores I y II.
2. Juárez I y II.
3. Laderas de Monterrey.

Abastece a las colonias:

1. Cañón de la Pedrera.
2. Fracc. La Sierra.
3. Valle del Rubí sección Lomas.
4. Fracc. Colinas del Sol.
5. Fracc. Cumbres del Sol.
6. Guadalajara.
7. Monte San Antonio.
8. Rancho La Cima.
9. México.
10. Hidalgo.
11. Progreso.
12. Francisco Villa.



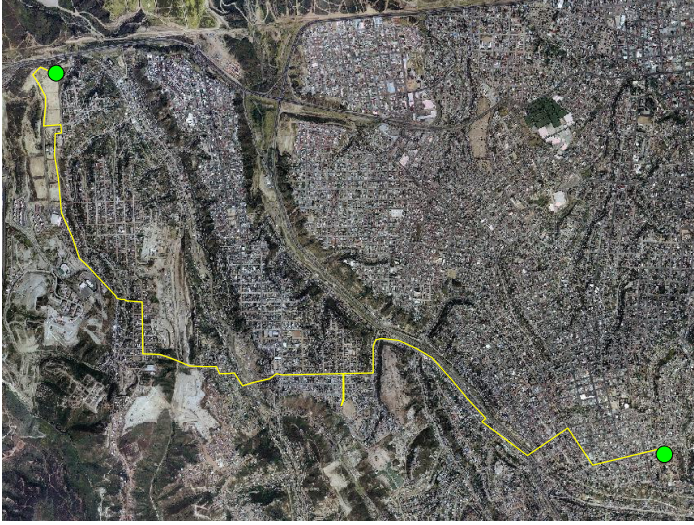
En el trayecto del acueducto tiene algunas afectaciones como en la zona Residencial Colina del Sol y Cumbres del Sol, así como en el estacionamiento del Cecati, Salubridad y Asistencia, colonias Guadalajara, Monte San Antonio e Hidalgo.

4.1.4 OBRERA - PLAYAS 2a. ETAPA.

El acueducto “Obrera-Playas 2da. Etapa”, es la continuación de la primera etapa, inicia en la Torre controladora de gastos del Tanque 4½ ubicado en la calle Miguel Guerrero de la col. Francisco Villa, con tubería de 760 mm (30”) de diámetro en una longitud de 3,904.96 m en acero, posteriormente se reduce a tubería de 610 mm (24”) de diámetro de acero con una longitud de 1,794.12 m, el tercer tramo está



compuesto de tubería de PVC de 370 mm (15") de diámetro con una longitud de 559.05 m, luego cambia a tubería de acero de 350 mm (14") de diámetro con una longitud de 299.10 m, el último tramo es de tubería de PVC de 300 mm (12") de diámetro hasta llegar al Tanque Playas I en una longitud de 1871.39 m, ubicado al norte del Parque Industrial Tecnomex, la línea tiene una capacidad de conducción de 450 lps, la elevación de desplante del tanque es de 118.78 msnm. Fue construido en 1968 y tiene una capacidad de 2,700 m³.



compuesto de tubería de PVC de 370 mm (15") de diámetro con una longitud de 559.05 m, luego cambia a tubería de acero de 350 mm (14") de diámetro con una longitud de 299.10 m, el último tramo es de tubería de PVC de 300 mm (12") de diámetro hasta llegar al Tanque Playas I en una longitud de 1871.39 m, ubicado al norte del Parque Industrial Tecnomex, la línea tiene una capacidad de conducción de 450 lps, la elevación de desplante del tanque es de 118.78 msnm. Fue construido en 1968 y tiene una capacidad de 2,700 m³.

Cabe de mencionar que en su recorrido alimenta a:

1. Tanques Miramar.
2. Mirador.
3. Lázaro Cárdenas I y II.
4. Playas I y II



Abastece a las colonias:

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Planetario. 2. Cd. Jardín. 3. Manuel Paredes II. 4. Cañón de las Rosas. 5. Gran Tenochtitlan. 6. Miramar. 7. Mirador. 8. Divina Providencia. 9. Rancho las Flores 2da. Sección. | <ol style="list-style-type: none"> 10. Rancho Macias. 11. Macias. 12. Xicotencatl Leyva Alemán. 13. Ampliación Playas de Tijuana, Sección Tecnomex. 14. Lázaro Cárdenas. 15. Residencial Cúspide. |
|--|---|

4.1.5 LAS FERIAS

Inicia en la colonia Planetario, esta compuesto con tubería de PVC de 500 mm (20") de diámetro con una longitud de 1,215 m, tubería de PVC de 400 mm (16") de diámetro con una longitud de 765 m, tubería de PVC de 250 mm (10") de diámetro con una longitud de 174 m y tubería de PVC de 200 mm (8")

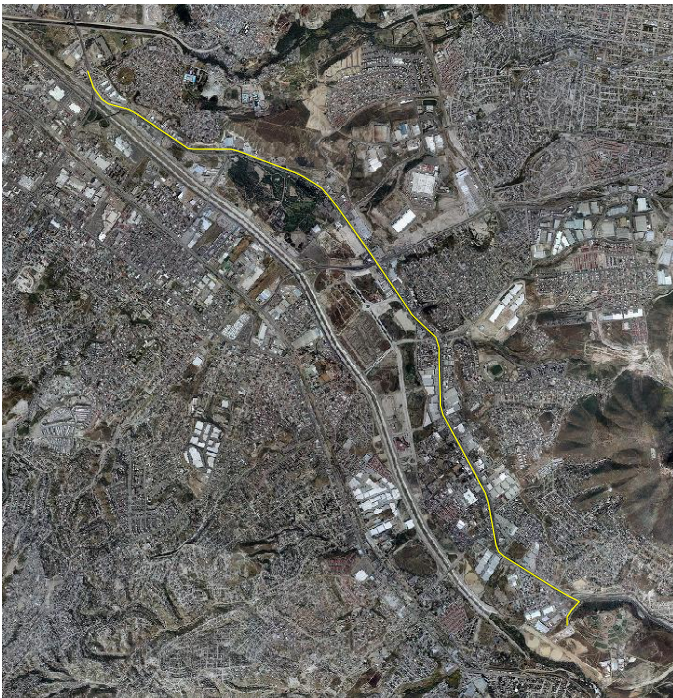


de diámetro con una longitud de 1,303 m. Tiene una capacidad de conducción de 536 lps y en su recorrido alimenta a los Tanques:

1. Chapultepec 8a. sección
2. Herradura
3. Britania
4. Colinas de Agua Caliente

4.1.6 INSURGENTES

Originalmente este acueducto fue construido para conducir agua potable desde el km 7+610 del acueducto Florido-Aguaje cerca del panteón “Monte de los Olivos” y reforzar la línea de la presa Abelardo L. Rodríguez a Mesa de Otay. La tubería es de asbesto-cemento de 500 mm (20”) de diámetro con capacidad de conducir 228 lps en una longitud de 8,000 m. Además contaba con dos estaciones reductoras de presión.



Su recorrido es por el camellón central del boulevard Insurgentes, en el año de 1988 la Mesa de Otay, a través del acueducto Florido Otay recibe el vital líquido, restándole importancia al trabajo que realizaba el Acueducto Insurgentes.

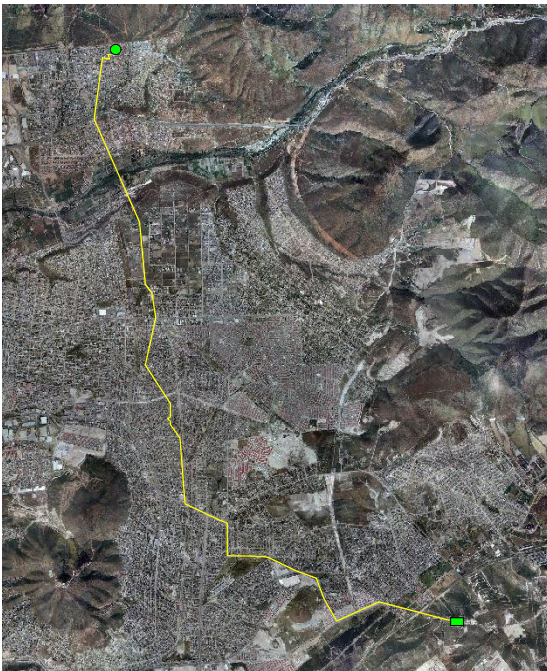
En el año 2001 inicia la rehabilitación de la batería de pozos correspondiente a las zonas Oriente y Poniente del Río Tijuana, esta rehabilitación consistió en el equipamiento de cada pozo y la interconexión a través de una línea que va desde los patios aduanales en

la colonia Federal con los pozos 31 y 32 hasta la intersección de los bulevares Insurgentes y Lázaro Cárdenas con el pozo 3, en ese lugar se conecta con el acueducto Insurgentes y a partir de noviembre del 2002 este acueducto se encuentra trabajando con el flujo invertido (se retiraron las dos estaciones reductoras de presión) hasta la planta de pretratamiento Monte de los Olivos.

4.1.7 FLORIDO-OTAY

Inicia en la planta potabilizadora "El Florido" en tubería de 1,220 mm (48") de diámetro de acero, con una longitud de 7.27 km y capacidad de conducir 2,026 lps, hasta el Tanque "Cerro Colorado" de 20,000 m³, alimenta en su recorrido al:

1. Tanque "Florido III y IV".
2. Tanque "Ejido Francisco Villa".
3. Tanque "Mariano Matamoros".
4. Tanque "Hacienda las Fuentes".



Continúa del Tanque "Cerro Colorado" al Tanque "Mesa de Otay" de 20,000 m³, en tubería de acero de 1,220 mm (48") de diámetro con una longitud de 1.774 km hasta la subestación eléctrica, y tubería de 910 mm (36") de diámetro en acero, con una longitud de 4.689 km hasta llegar al Tanque "Mesa de Otay", en su recorrido alimenta a la líneas:

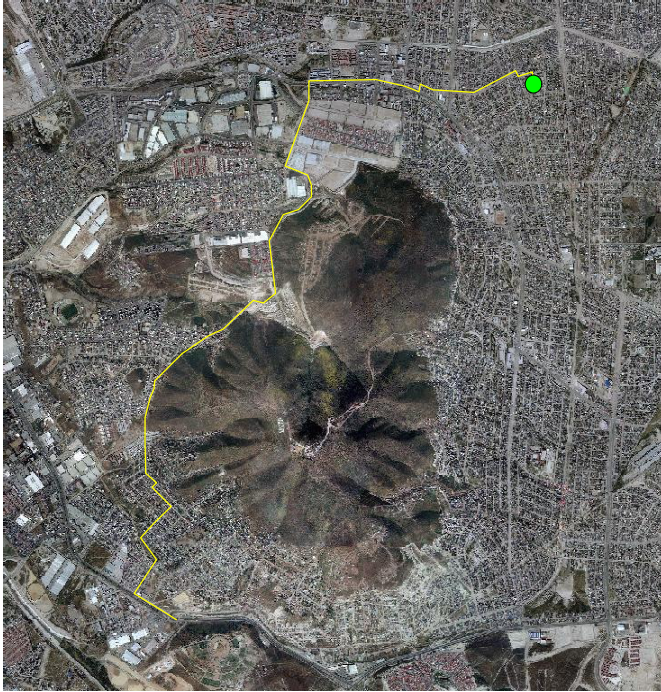
- Cerro Colorado-Azteca
- Guaycura-El Lago
- Ejido Matamoros

4.1.8 CERRO COLORADO-AZTECA

El Acueducto "Cerro Colorado-Azteca" opera desde 1991 con tubería de 610 mm (24") de diámetro de PVC, con una longitud de 1,860 m, tubería de 500 mm (20") de diámetro en PVC con una longitud de 976 m, tubería de 350 mm (14") de diámetro en PVC con una longitud de 1,665 m, tubería



de 400 mm (16") de diámetro en PVC, con una longitud de 2,876 m y tubería de 610 mm (24") de diámetro en acero, con una longitud de 618 m, hasta conectarse en el km 8+413.28 del acueducto "Florido-Aguaje", de esta línea de 610 mm (24") se conecta la línea Insurgentes.



El acueducto esta diseñado para funcionar por sistema de gravedad en dos sentidos, uno de los sentidos es el que se abastece por el tanque Cerro Colorado al tanque Capistrano P/A con capacidad de gasto máximo diario de 499.84 lps, alimentando en ruta a los tanques:

1. Américas
2. Guaycura
3. Loma Dorada
4. Imaq
5. Presidentes
6. El Águila
7. San Carlos
8. Capistrano II
9. Capistrano I

El otro sentido opera del punto de conexión del acueducto Florido-Aguaje en el km 0+000 hasta el Capistrano I con capacidad de gasto máximo diario 489.47 lps, alimentando en su ruta a los tanques:

1. Aztecas I, II y III.
2. Lomas del Porvenir.
3. Lomas del Colorado.

Desde el año 1994 el acueducto trabaja en un solo sentido, abasteciéndose del tanque Cerro Colorado por gravedad hasta llegar al tanque Azteca I, donde se encuentra una válvula de seccionamiento que deja fuera de operación el tramo que va desde el punto de conexión con el acueducto Florido-Aguaje hasta el tanque Aztecas I. Además está cancelada la conexión del Acueducto Insurgentes, debido a que esta línea trabaja para la interconexión de los pozos.



A la altura del tanque el Águila, el Parque industrial Girasol solicitó a este organismo la adecuación de este acueducto que afectaba la lotificación

de predios, por lo que se realizaron los trabajos de adecuación con tubería de 500 mm (20”) de diámetro en una longitud aproximada de 300 m, de diciembre de 1999 a enero del 2000. Otra de las afectaciones son los cruces por predios, a la altura de la calle Popocatépetl del fraccionamiento Lomas del Colorado, otros tramos van faldeando el cerro colorado por caminos vecinales.

4.1.9 FLORIDO – MATAMOROS (FIADERT)

El Acueducto “El Florido-Matamoros” tiene capacidad para un gasto máximo diario de 404.79 lps, se construyó en 1997 con tubería de PVC C-905-88 de 610 mm (24”) de diámetro y funciona por sistema de gravedad, inicia (km 0+000) su trazo en la Planta Potabilizadora “El Florido” la cual se encuentra en la cota de desplante 242.13 msnm donde se alimenta, bajando por la ladera en dirección Noroeste (La Morita-Ejido Francisco Villa-Florido 4ta.Sección-Fracc. El Dorado) con pendientes que varían entre un 12% y 50% en una longitud de 480 m.



A partir de este punto el Acueducto conserva pendientes mucho menores con algunos cambios de sentido vertical a lo largo de su trazo, en los cuales se instalaron válvulas aliviadoras y eliminadoras de aire, así mismo se instalaron desfuegos en los puntos bajos por las que atraviesa para propósitos de operación y mantenimiento.

El Acueducto cruza la vía del FFCC Tijuana-Tecate en el km 24+949.20, que corresponde al cadenamiento 0+485.20 del Acueducto. En el cruce de la vía el acueducto tiene una protección con un encamisado

de tubería de acero.

El punto final del Acueducto es en el km 5+100 en el tanque No.1 correspondiente al Sistema de Distribución del Desarrollo Urbano IOSA-

FIADERT (fraccionamientos Villa Fontana, Villa del Real, Del Bosque, etc.) el cual se encuentra en la cota de plantilla 222.80 msnm.

Cabe mencionar que entre los años 1995 y 1996 el Sistema de Distribución del Desarrollo Urbano IOSA-FIADERT tenía el servicio de agua potable por una conexión provisional en la línea de interconexión Matamoros de 610 mm (24") de diámetro.

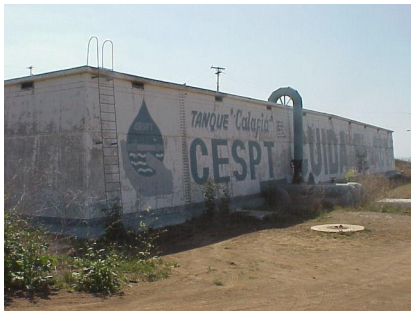
4.2 LINEAS DE INTERCONEXION - BOMBEO

4.2.1 ACUEDUCTO LA MISION - TIJUANA



Inicia en la planta de bombeo ubicada en el poblado "La Misión", cuya elevación es la 3 msnm, en tubería de PVC de 500 mm (20") de diámetro, con una longitud de 1.1 km hasta la torre de oscilación ubicada en la elevación 85.62 msnm, sigue su recorrido a lo largo de la costa, paralelo a la carretera libre a Ensenada, en 530 mm (21") de diámetro de PVC con una longitud de 32.3 km, en este punto se interconecta con tubería de asbesto-cemento de 500 mm

(20") de diámetro, con una longitud de 13.7 km, posteriormente hace el cambio a tubería de PVC de 500 mm (20") de diámetro con una longitud de 32 km, dicho tramo se encuentra alojado paralelo a la carretera escénica Tijuana-Ensenada; hasta llegar al tanque "Herrera" localizado en la colonia del mismo nombre, en la elevación 141.30 msnm.



Este acueducto tiene capacidad para conducir 250 lps, desde la torre de oscilación hacia el tanque "Calafia" ubicado en el km 39 de la carretera

Tijuana-Ensenada así como del tanque "Calafia" hacia el tanque "Herrera"; el acueducto tiene una capacidad de carga muy limitada, ya que desde el desarrollo turístico "La Paloma", hasta la torre de oscilación la tubería solo resiste 70 mca. En su



recorrido alimenta a los desarrollos turísticos que se encuentran a lo largo de la costa y Rosarito mediante conexiones en puntos determinados al acueducto la Misión Antiguo; este acueducto en lo futuro deberá pasar a ser una línea de distribución para el sistema.

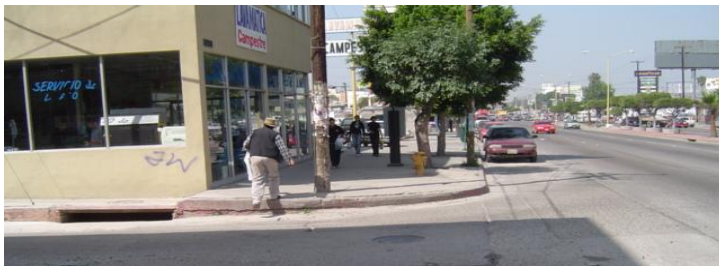
4.2.2 LA PRESA RODRIGUEZ - TANQUE MORELOS

El Acueducto "Potabilizadora Presa Rodríguez-Tanque Morelos", inicia en la Potabilizadora Abelardo L. Rodríguez, siguiendo por la carretera antigua Tijuana-Tecate y continuando por Bulevares Gustavo Díaz Ordaz, Salinas, Agua Caliente y calle Huitzilao hasta llegar a la Planta Morelos, todo el sistema es por bombeo.



La línea esta comprendida con tubería de concreto preesforzado de 760 mm (30") de diámetro, y 610 mm (24") de diámetro, de asbesto-cemento. Tiene capacidad de conducir 650 lps, pero actualmente conduce un gasto de 350 lps, en el crucero de "5 y 10", se interconecta con la línea de 610 mm (24") de diámetro denominada acueducto "Mesa de Otay", que va a la planta de bombeo "Juan Ojeda Robles", este acueducto tiene una derivación de 500 mm (20") de diámetro hacia el Bulevar Insurgentes (acueducto "Insurgentes"). Actualmente esta línea quedo interrumpida en el cruce con el Río Tijuana, aislándose de los sistemas del acueducto Insurgentes y Planta Juan Ojeda (fuera de operación).

Del crucero "5 y 10" sigue hacia el Tanque "Morelos II" ubicado en la Avenida



Alba Roja y calle Andrés Amperes, cuya elevación es 74 msnm, capacidad de 5000 m³. Abasteciendo en ruta a todas las zonas aledañas, ubicadas entre la margen izquierda del Río Tijuana y las encontradas

en la elevación inferior a los 60 msnm localizadas a la izquierda del Blvd. Díaz Ordaz. Posteriormente parte del Tanque "Morelos II" (también conocido como Tanque Alba Roja) hacia el Tanque "Morelos" con capacidad de 5000 m³ y cuya elevación es 59 msnm derivando en su camino a redes de distribución localizadas en la margen izquierda del Río Tijuana y las zonas aledañas al Blvd. que se pueden abastecer de gravedad, hasta llegar al Tanque "Morelos".

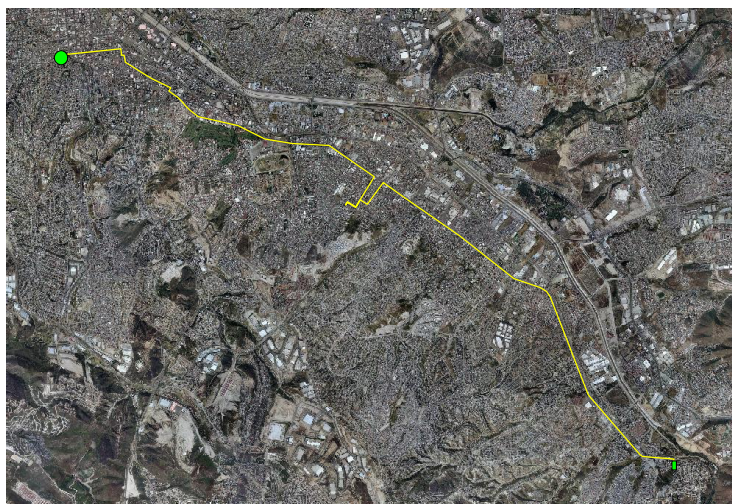
Además el acueducto tiene algunas afectaciones como son: el predio del Fraccionamiento García a la altura del acceso al Fraccionamiento Lomas de la

Presas, otro tramo que cruza por el predio del Hotel Country Club (un costado del campo del golf) y predio del Salón Social Campestre, el cruce en el predio del distrito Paraíso y el cruce del predio a la altura del cruce del bulevar Agua Caliente y calle 11 de la Zona Centro Este.

Este acueducto a sufrido varias modificaciones en su funcionamiento como: la reubicación del acueducto por fuga en el tramo Bulevar Agua Caliente-Calle Barranquita (ex-tienda ISSSTE), con tubería PVC de 500 mm (20") de diámetro y una longitud aproximada de 83 m, realizada en diciembre de 1994.



En abril de 1999 la Unidad de Municipal de Urbanización solicita a este Organismo la reubicación del tramo del acueducto por la construcción del pluvial en el cruce de la calle México Lindo y Bulevar Gustavo Díaz Ordaz, realizándose una bayoneta de acero de 760 mm (30") de diámetro con una longitud de 22 m aproximadamente.



En mayo del 2002 se construyeron 2 bayonetas de acero de 610 mm (24") de diámetro con una longitud aproximada de 30 m cada una para la obra del paso a desnivel en el cruce de los Bulevares Lázaro Cárdenas y Gustavo Díaz Ordaz (5 y 10). Además durante el año 2000 se rehabilitaron las válvulas de admisión y expulsión de aire (VAYEAS) y desfuegos desde la potabilizadora Abelardo L. Rodríguez hasta el Toreo de Tijuana.

de diámetro con una longitud aproximada de 30 m cada una para la obra del paso a desnivel en el cruce de los Bulevares Lázaro Cárdenas y Gustavo Díaz Ordaz (5 y 10). Además durante el año 2000 se rehabilitaron las válvulas de admisión y expulsión de aire (VAYEAS) y desfuegos desde la potabilizadora Abelardo L. Rodríguez hasta el Toreo de Tijuana.



En el origen de este acueducto existe una conexión en el km 8+891 de la línea "Florido-Aguaje". El agua proveniente de la presa es impulsada mediante un sistema de bombeo, hacia una torre donde está comunicada la línea de interconexión con el acueducto "Florido-Aguaje", la elevación del NAMO es de 90.20 msnm, el sistema de bombeo se encuentra ubicado en la losa superior del cárcamo que recolecta las aguas tratadas de la potabilizadora "Abelardo L. Rodríguez" y las impulsa mediante cuatro Moto-

Bombas, con una carga dinámica de 12.2 mca y un gasto de 150 lps cada una, con motores de 30 hp.

4.2.3 PLANTA OBRERA-TANQUE RUBI (SARH)

La línea de impulsión “Planta de Bombeo Obrera-Tanque Rubí (SAHR)”, fue construida por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), opera desde 1982, iniciando en la planta de bombeo Obrera con tubería de acero de 760 mm (30”) de diámetro y una longitud de 755 m hasta llegar al Tanque Rubí (SARH) de 5,000 m³ y cuya cota de desplante es la 290 msnm, tiene una capacidad de conducción de 754 lps, funciona por un sistema de 2 bombas con capacidad de 225 lps con una carga dinámica 83 mca; 2 motores eléctricos de 400 Hp, además el sistema cuenta con un equipo de reserva.



Para llevar el agua hasta el tanque Rubí, pasa por una torre de oscilación de 1.20 m de diámetro y una altura de 18 m situada en la cota 278 msnm.

El agua que transporta esta línea sirve para abastecer a las colonias Ignacio Ramírez, Rubí, Cumbres del Rubí, Obrera, Chihuahua, La Cima, Cumbre de Juárez, Terrazas del Rubí, etc.

En septiembre de 1992 se realizó el proyecto de rehabilitación de la línea de impulsión Obrera-Tanque Rubí, debido a que se presentaban fugas continuas ocasionadas por el alto grado de corrosión.



En 1993 se rehabilita la línea de impulsión con tubería de PVC de 610 mm (24”) de diámetro con una longitud de 755 m.

La línea de impulsión cruza la rampa Tepeyac, afectando en su trayecto al predio del conjunto habitacional de la

constructora FENES, y a otros predios adjunto a ésta, hasta llegar al cruce con la calle Uranio.