



**Universidad Michoacana de
San Nicolás de Hidalgo**

Facultad de Ingeniería Civil

*“Programa de Acciones para el Saneamiento de
las Aguas
Residuales en la Ciudad de
Uruapan, Michoacán”*

Tesis Profesional

Que para obtener el título de:

Ingeniero Civil

presenta:

Juan Luis Macias Cervantes

Asesor:

M.C. Guillermo Benjamin Perez Morales



I
f

Morelia Michoacán, Marzo 2006

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Capítulo I.- Introducción | 3 |
| Capitulo II.- Generalidades | 6 |
| 2.1.-Descripción de la Localidad..... | 6 |
| 2.2.-Ubicación Física y Geográfica..... | 6 |
| 2.3.-Superficie Territorial del Municipio..... | 7 |
| 2.4.-Colindancias..... | 7 |
| 2.5.-Localidades y Tenencias..... | 9 |
| 2.6.-Clima, Temperatura y Lluvias..... | 9 |
| 2.7.-Hidrología..... | 10 |
| 2.8.-Características Geológicas..... | 14 |
| 2.9.-Orografía..... | 14 |
| 2.10.-Uso del Suelo y Tenencia de la Tierra..... | 15 |
| 2.11.-Flora y Fauna..... | 16 |
| 2.12.-Población..... | 17 |
| 2.13.-Agricultura..... | 18 |
| 2.14.-Forestal..... | 19 |
| 2.15.-Ganadería..... | 19 |
| 2.16.-Acuicultura..... | 19 |
| 2.17.-Industria Comercios y Servicios..... | 20 |
| 2.18.-Vías de Comunicación..... | 21 |
| 2.19.-Turismo..... | 21 |
| Capitulo III.- Antecedentes y Situación Actual | 23 |
| 3.1.-Antecedentes..... | 23 |
| 3.2.-Situación Actual..... | 25 |
| 3.2.1.-Plantas de Tratamiento..... | 25 |
| 3.2.2.-Infraestructura Sanitaria..... | 26 |
| Capitulo IV.- Planeación Del Sistema | 29 |
| 4.1.-Objetivo de la Planeación..... | 29 |
| 4.2.-Metas del proyecto..... | 29 |
| 4.3.-Periodo de Ejecución e Inversión..... | 29 |
| 4.4.-Sectorización de la Zona Urbana..... | 30 |
| 4.4.1.-Plano Sectorizado..... | 31 |
| 4.5.-Planeación Propuesta..... | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 4.6.-Consideraciones Técnicas..... | 33 |
| 4.6.1.-Periodo de Diseño..... | 33 |
| 4.6.2.-Población de Proyecto..... | 33 |
| 4.6.3.-Aportación de Agua Residual..... | 33 |
| 4.6.4.-Determinación de los diámetros de las Tuberías..... | 33 |
| 4.6.5.-Determinación de la capacidad de las PTAR..... | 34 |
| 4.6.6.-Precios Índice..... | 34 |
| 4.7.-Análisis por Zona..... | 36 |
| 4.7.1.-Zona Santa Bárbara..... | 36 |
| 4.7.2.-Zona San Antonio..... | 38 |
| 4.7.3.-Zona Tarecho..... | 39 |
| 4.7.4.-Zona Jucutacato..... | 40 |
| Capitulo V.- Programa de Ejecución..... | 41 |
| 5.1.-Zona Santa Bárbara..... | 44 |
| 5.2.-Zona San Antonio..... | 47 |
| 5.3.-Zona Tarecho..... | 49 |
| 5.4.-Zona Jucutacato | 52 |
| Capitulo VI.- Programa de Inversión..... | 55 |
| 6.1.-Zona Santa Bárbara..... | 56 |
| 6.2.-Zona San Antonio..... | 61 |
| 6.3.-Zona Tarecho..... | 64 |
| 6.4.-Zona Jucutacato | 68 |
| Capitulo VII.- Conclusiones..... | 73 |
| Referencias y Bibliografía..... | 75 |
| Anexo “A”..... | 77 |
| Anexo “B”..... | 80 |

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

El ser humano desde que nace empieza su labor de contaminación del medio ambiente, primero a través de sus desechos y después cuando se forman los núcleos de población y llevan a cabo diversos trabajos propios de la convivencia en conjunto y estos a su vez generan diferentes tipos de contaminantes. Cuando dió inicio la vida humana y animal en el planeta tierra las descargas de contaminantes al subsuelo eran tan pequeñas que la misma naturaleza se encargaba de depurarlas, pero a medida que se formaron grupos de personas para convivir y defenderse de los peligros representados por los fenómenos meteorológicos y ataques de animales salvajes, acrecentó la necesidad de tener mayores elementos satisfactorios para obtener una vida mas cómoda, uno de estos fue canalizar las descargas residuales lo mas lejos posible del núcleo donde vivían construyendo obras para encerrarlas o conducir las ya que en ese tiempo las dejaban correr libremente sobre el suelo y propiciaban serios problemas ambientales, pero lo que ocasionaban era contaminar los cuerpos receptores donde descargaban.

Cuando la población avanza se van tomando en cuenta muchos parámetros que antes pasaban desapercibidos, tal vez por ignorancia o por que no provocaban mayor daño, pero cuando ocurría una tragedia era cuando se daban a la tarea de ver cual había sido la causa y el origen del problema; así fueron evolucionando en todos los sentidos tomando las medidas preventivas y descubriendo nuevos horizontes para subsistir en el planeta hasta llegar a estos tiempos. Pero el crecimiento demográfico desenfrenado que se vive en la actualidad y el avance tecnológico ha provocado una demanda de productos que para su elaboración requiere de procesos que solamente los grandes fabricantes cuentan con ellos y que la mayoría solo se han preocupado por sacar el mayor provecho de su producto sin tomar en cuenta si han contaminado los ecosistemas con sus descargas residuales de sus instalaciones ya que la mayor parte de estos utilizan el agua como materia prima para llevar a cabo los procesos de fabricación y las arrojan sin antes darles un pretratamiento.

Otro gran problema de contaminación por la descarga de las aguas residuales ha sido por los pobladores de una localidad, aun cuando existe un sistema de alcantarillado se busca la forma mas cómoda y económica de descargar las aguas contaminadas, haciéndolo en una barranca, río, mar, lago, laguna, etc., sin tomar en cuenta la carga de contaminantes que en la mayoría de los casos es tan grande que rebasa la capacidad del cuerpo receptor para generar una rápida depuración.

De acuerdo a todo esto que se ha venido dando en nuestro medio ambiente con respecto a la contaminación que provocan las aguas residuales es muy importante pensar no solo en alejar las aguas contaminadas del núcleo poblado sino en darles el tratamiento correspondiente quitándoles la parte dañina para poder estar en condiciones de ser aprovechadas por otro tipo de uso tales como el riego de jardines, lavado de automóviles, agricultura, industrias etc., con lo que se obtendría una mayor economía al usar doblemente un recurso hidráulico aparte del objetivo principal que deberá ser el control de la contaminación y la protección de la salud humana y de muchos seres vivientes, además de evitar el deterioro de los elementos de los ecosistemas.

En México la mayoría de las ciudades y poblados, no cuentan con un servicio de este tipo, y el hombre se ha dado a la tarea de estudiar alternativas para implementar herramientas que puedan llevar a cabo un proceso de saneamiento adecuado, tales como la planeación de sistemas de infraestructura sanitaria para conducir las aguas residuales y plantas de tratamiento. En la actualidad en materia de saneamiento únicamente se trata el 22% de las aguas generadas y los Organismos Operadores que cuentan con plantas de tratamiento carecen de infraestructura sanitaria para conducir las aguas residuales hasta el lugar donde fueron construidas dichas plantas, teniendo como resultado una deficiencia en la operación por debajo del 50% de su capacidad de diseño.

Los Organismos Operadores de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento Municipales son los responsables de proporcionar este servicio a la sociedad, pero la mayoría de estos no cuentan con los recursos financieros que permitan construir un sistema integral para el saneamiento de las aguas residuales, esto resultado de las bajas tarifas que cobran a los usuarios por los servicios; lo cual no es suficiente para mantener y operar el sistema de Agua

Potable y Alcantarillado Sanitario, mucho menos para construcción de subcolectores, colectores, emisores y plantas de tratamiento. La falta de continuidad en los cuadros directivos, técnicos y operativos de los Organismos ha sido también una de las causas de no poder cumplir las metas establecidas a corto, mediano y largo plazo, ya que normalmente las administraciones municipales cambian de personal directivo cada trienio.

La presente tesis tiene como objetivo principal plantear un Programa de Acciones para el Saneamiento de las Aguas Residuales mediante la planeación de un sistema de Infraestructura Sanitaria y Plantas de Tratamiento en la ciudad de Uruapan, Michoacán, esto debido a la gran contaminación que existe en los Ríos, Canales y Barrancas de la ciudad y sobre todo por un punto muy importante que es: evitar que se haga efectiva la infracción impuesta por el Gobierno Federal por no cumplir con la Norma Ecológica publicada el 06 de Enero de 1997 (NOM-001-ECOL-1996) que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; Hasta el año 2001 la ciudad de Uruapan, Michoacán no cumplió con dicha normatividad, por lo que se hizo acreedor a una multa alrededor de los 120 millones de pesos, pero el 19 de Diciembre de 2001 se publica el Decreto Presidencial, para aquellos municipios que no hayan cumplido con la normatividad y puedan adherirse a este, siempre y cuando se comprometan a Sanear las Aguas Residuales mediante un Programa de Acciones sustentable y esto permitiría la condonación de la deuda, solo si se cumpliera tanto en tiempo como en inversión.

Para el año 2005, Uruapan, Michoacán, se hace acreedor a una nueva sanción por incumplimiento en lo programado con el Saneamiento de las Aguas Residuales, pero esta vez la multa es alrededor de los 170 millones de pesos, para que esta multa no proceda tendrá que adherirse al nuevo Decreto publicado el 17 de Noviembre del 2004 y presentar un proyecto integral técnico programado con acciones que cumplan con las expectativas de Saneamiento de las Aguas Residuales en un periodo calendarizado de tres años (2005-2007) y todos los requisitos solicitados de acuerdo a las Reglas de Carácter General para la aplicación del Decreto publicadas el 09 de Mayo de 2002, de lo contrario tendrá que cubrir la infracción impuesta por la federación mas lo que incumpla en el periodo antes mencionado siendo una de las condicionantes de los decretos dar como garantía de incumplimiento las participaciones federales del Municipio, en caso de no cumplir con el programa presentado, la federación descontará los importes por los pagos y multas de dichas participaciones.

CAPITULO II.- GENERALIDADES

2.1.- Descripción de la Localidad

La localidad de Uruapan es cabecera del municipio del mismo nombre en el estado de Michoacán, es la segunda ciudad más importante del estado, se ubica a 52 km de Patzcuaro y 102 km de Morelia Michoacán (Ciudad Capital de Estado). Uruapan proviene del vocablo Urapani que en lengua purhépecha significa “lugar donde todo florece”, fue fundada en el año de 1533 por Fray Juan de San Miguel, religioso franciscano, quien la dividió en 9 barrios. Alcanzó el rango de ciudad en 1858 y se le llamó por el nombre que actualmente se conoce “URUAPAN DEL PROGRESO”.

2.2.- Ubicación Física y Geográfica

El Municipio de Uruapan se localiza en la zona oeste del estado de Michoacán, entre los paralelos 19° 38' 00" al 19° 12' 00" de latitud norte y los meridianos 101° 56' 00" al 102° 22' 00" de longitud Oeste de Greenwich, con una variación en altitud de 800 msnm (ejido el Sabino y ejido San Marcos) a 3,280 msnm (Cerro Angahuan) con una altitud en la ciudad de 1,620 msnm.



UBICACION DEL MUNICIPIO DE URUAPAN EN EL ESTADO DE MICHOACAN



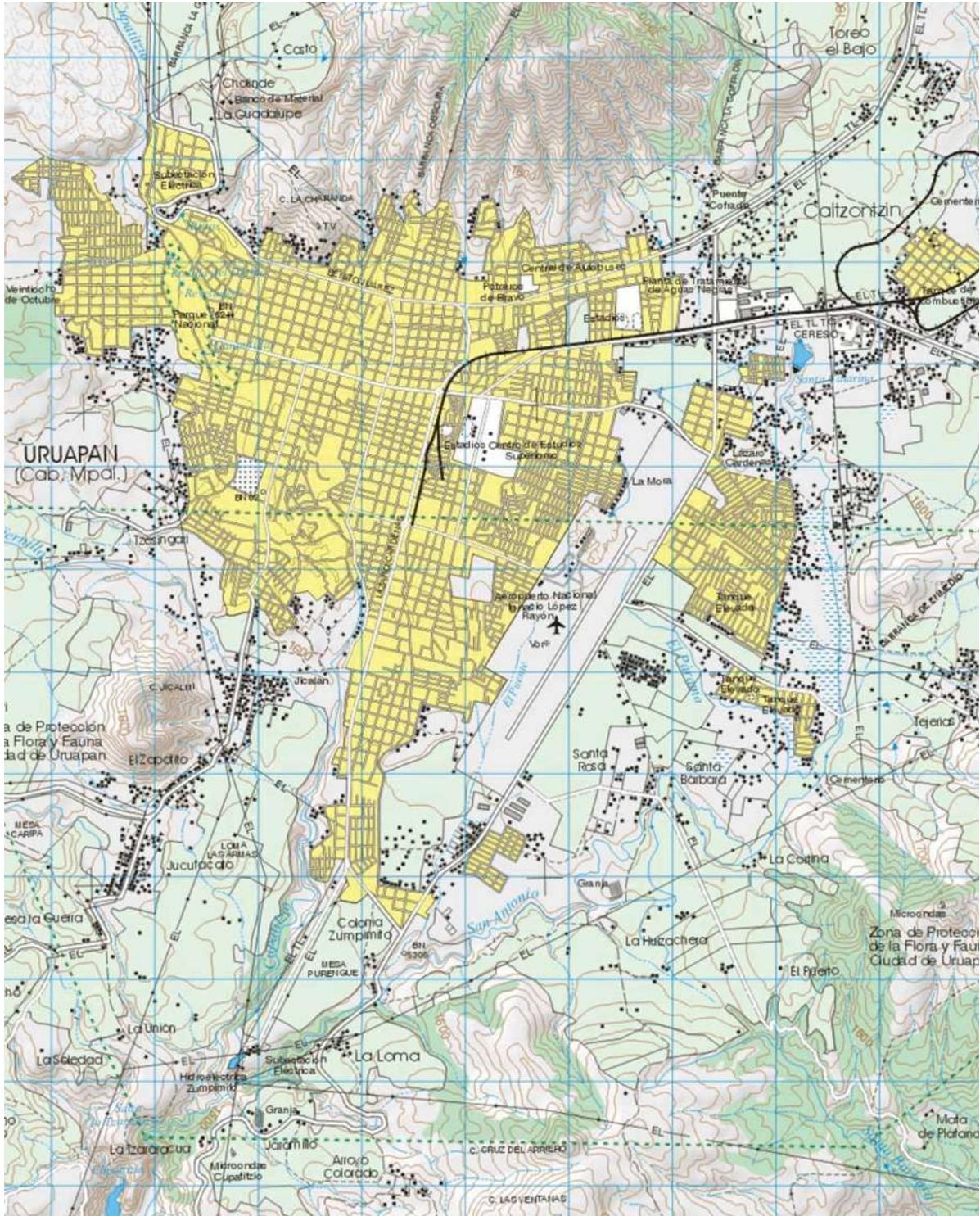
2.3.- Superficie Territorial del Municipio

La extensión territorial del municipio de Uruapan, Michoacán, es de 761.12 kilómetros cuadrados (76,112 Has.), representando estos el 1.46% del total de la superficie estatal.

2.4.- Colindancias

El municipio de Uruapan, colinda al norte con los municipios de Charapan, Paracho y Nahuatzen, al este con Ziracuaretiro, Taretan, Tingambato, al sur con Gabriel Zamora; al oeste con los municipios Nuevo Parangaricutiro, y los Reyes.

La ciudad de Uruapan, Michoacán, se ubica a $19^{\circ} 25$ minutos de Latitud Norte y $102^{\circ} 03'$ Longitud Oeste.



2.5.- Localidades y Tenencias

El Municipio de Uruapan, tiene 137 localidades y/o centros rurales de población de diversos tamaños y características geográficas, siendo las más importantes:

- Capacuaro.- Su principal actividad es la explotación forestal y la agricultura, se localiza a 15 kilómetros de la cabecera municipal.
- Angahuan.- Su principal actividad es la explotación forestal, se localiza a 32 Kilómetros de la cabecera municipal.
- San Lorenzo.- Su principal actividad es la explotación forestal, se localiza a 16 kilómetros de la cabecera municipal.
- Caltzontzin.- Su principal actividad es la explotación forestal y la agricultura, se localiza a 3 kilómetros de la cabecera municipal.
- Jucutacato.- Su principal actividad es la explotación forestal y la agricultura, se localiza a 3 kilómetros de la cabecera municipal.
- Santa Ana Zirosto.- Su principal actividad es la agricultura, se localiza a 40 Kilómetros de la cabecera municipal.
- Corupo.- Su principal actividad es la explotación forestal y la agricultura, se localiza a 38 kilómetros de la cabecera municipal.
- Nuevo Zirosto.- Su principal actividad es la agricultura, se localiza a 45 kilómetros de la cabecera municipal.

2.6.- Clima, Temperaturas y Lluvias

Dadas las condiciones geográficas en que se encuentra el municipio de Uruapan, propicia el desarrollo de climas ACw, C(m), y A(w), que corresponden según la clasificación de Kopen, modificada por Enriqueta García como son:

- Semicalido Sub-húmedo, con lluvias en verano con una temperatura de 23 °C, con una precipitación promedio anual de 1622 mm.
- Templado-húmedo, con abundantes lluvias en verano y una temperatura de 18.8 °C.

- Cálido Sub-húmedo, con lluvias en verano con una temperatura promedio de 23.4 °C y una precipitación pluvial promedio anual de 1127 mm.

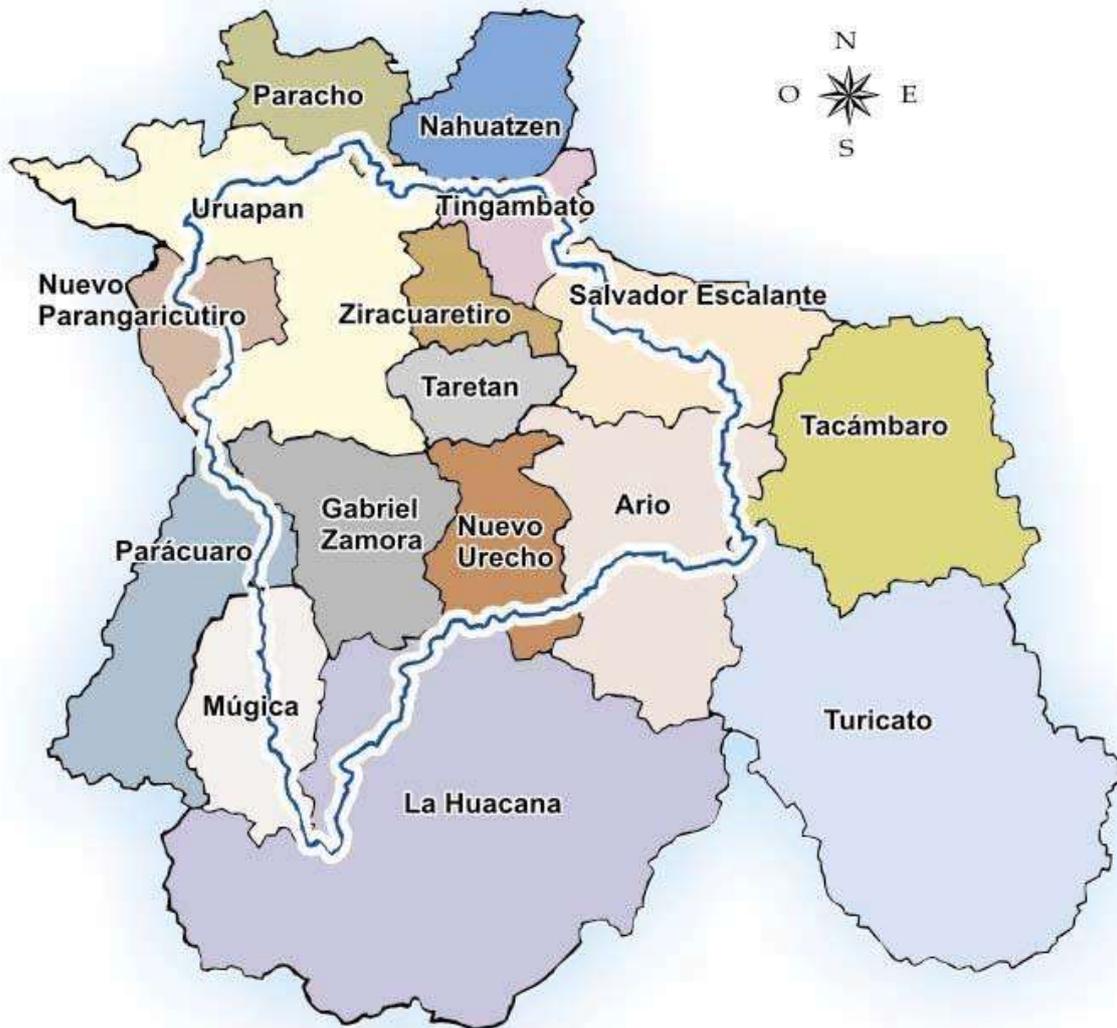
La temperatura promedio anual oscila entre los 18°C y 24°C, siendo los meses de noviembre a febrero los más fríos, presentándose heladas en las partes más altas. La precipitación promedio anual es de 1,107 mm, siendo los meses de Junio a Octubre los más lluviosos, mientras que la temporada de estiaje se presenta en los meses de noviembre a mayo. La evaporación promedio anual es de 101 mm, presentándose los valores más elevados entre los meses de Marzo a Junio.

2.7.- Hidrología

La ciudad de Uruapan se encuentra localizada dentro de la cuenca del Río Cupatitzio en la Región Hidrológica No. 18 del Balsas.



La cuenca del Río Cupatitzio forma parte de la Sub-región Bajo Balsas y se localiza en la porción centro-occidente del Estado de Michoacán, entre las coordenadas geográficas 18° 38' 14" y 19°45'24" latitud norte y 101°36'15" y 102°17'30" longitud oeste .



La extensión territorial de dicha cuenca es de 2851.73 Km² (285,173.23 has). La integran parcial o totalmente los municipios de: Ario de Rosales, Gabriel Zamora, La Huacana, Mújica, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Paracho, Parácuaro, Salvador Escalante, Tacámbaro, Taretan, Tingambato, Turicato, Uruapan y Ziracuaretiro, en la siguiente tabla se describen las superficies de los municipios con respecto a la de la cuenca:

| | Municipio | Superficie Total (Ha) | Superficie en la cuenca (Ha) | % respecto a la cuenca | % respecto al Municipio |
|----|-----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1 | Uruapan | 95,163.00 | 65,803.70 | 23.1% | 69.1% |
| 2 | Gabriel Zamora | 43,826.00 | 43,826.00 | 15.4% | 100.0% |
| 3 | Ario de Rosales | 70,283.00 | 34,870.00 | 12.2% | 49.6% |
| 4 | Nuevo Urecho | 32,704.00 | 28,647.39 | 10.0% | 87.6% |
| 5 | Salvador Escalante | 49,400.00 | 21,025.73 | 7.4% | 42.6% |
| 6 | Taretán | 18,507.00 | 18,507.00 | 6.5% | 100.0% |
| 7 | Ziracuaretiro | 15,976.00 | 15,976.00 | 5.6% | 100.0% |
| 8 | La Huacana | 194,255.00 | 15,349.98 | 5.4% | 7.9% |
| 9 | Mújica | 37,881.00 | 13,561.88 | 4.8% | 35.8% |
| 10 | Tingambato | 18,870.00 | 13,540.53 | 4.7% | 71.8% |
| 11 | Nuevo Parangaricutiro | 21,490.00 | 9,047.74 | 3.2% | 42.1% |
| 12 | Páracuaro | 50,528.00 | 4,110.64 | 1.4% | 8.1% |
| 13 | Turicato | 154,167.00 | 596.79 | 0.2% | 0.4% |
| 14 | Tácambaro | 78,982.00 | 259.68 | 0.1% | 0.3% |
| 15 | Paracho | 24,282.00 | 50.17 | 0.0% | 0.2% |
| | | | 285,173.23 | 100% | |

La cuenca del río Cupatitzio se localiza en su mayor parte en la provincia fisiográfica del Sistema Volcánico Transversal, el cual se caracteriza por presentar un gran número de aparatos volcánicos; por ejemplo, El Parícutín. Esta provincia se describe como una gran cordillera volcánica con planicies elevadas o valles ínter montañosos, donde se ubican las montañas más altas del estado, como el Tancítaro, con 3,850 m de altura. Así como más de 3,000 volcanes, en su mayoría cinéuticos y de una sola fase eruptiva, a altitudes de 2,000 m. Esta cuenca presenta desniveles de casi 2,831 m, ya que desciende desde los 3,300 m a los 469 m de altitud.

El Municipio de Uruapan cuenta con cinco ríos, entre los más importantes y la superficie que recorren en el mismo son:

- Río Cupatitzio con una superficie del Municipio del 58.4% cabe señalar que este río nace de una serie de manantiales, en la zona del Parque Nacional: Barranca del Cupatitzio, y sigue un curso tal que atraviesa la zona oeste de la ciudad. Este Río es uno de los afluentes del Río Tepalcatepec, mismo que se ubica en la cuenca hidrológica del Río Balsas.
- Río Santa Bárbara este Río nace de una serie de manantiales ubicados en la zona oriente de la ciudad principalmente del manantial Piedra Ancha y su recorrido es cruzando la ciudad de norte a sur y es afluente del Río Cupatitzio.
- Río Paracho-Nahuatzen con una superficie del municipio del 19.6%.
- Río La Parota con una superficie del municipio del 15.3%.
- Río Itzicuaró con una superficie del municipio del 6% y Río Bajo Tepalcatepec con una superficie del municipio del 0.7%.

Entre los manantiales, aprovechamientos y canales más importantes del Municipio están:

- | | |
|---------------------|----------------|
| • Llanos de Uruapan | • El Sauce |
| • Matanguarán | • Cario |
| • Santa Bárbara | • La Loma |
| • Los Conejos | • Tejerías |
| • La Cofradía | • Jicalán |
| • El Vainillo | • Tamacua etc. |
| • El Cangrejo | |

Además de los anteriores, los siguientes manantiales que dotan de agua a la ciudad de Uruapan son:

- | | |
|----------------------|----------------|
| • Revelero I y II | • Piedra Ancha |
| • Riyitos | • Delicias |
| • El Pescadito | • Huanita |
| • La Hierbabuena | |
| • Gandarillas I y II | |

Existen en el Municipio dos presas, una que es la presa del Cupatitzio y la Presa de Caltzontzin.

2.8.- Características Geológicas

Uruapan forma parte de la sierra tarasca, la región en que se encuentra es una zona inminentemente volcánica donde existen numerosos conos volcánicos extinguidos que dan características al paisaje montañoso que entorna la ciudad. La cordillera en que se sitúa es el área del más reciente vulcanismo en México.

En el distrito de Uruapan se encuentran los tipos de suelos característicos de la meseta tarasca que se clasifican en tres: el amarillo café de las altas montañas, el tupuri (marga arenosa fina) de los valles y laderas y el rojo arcilloso llamado charanda de los declives de la zona periférica en la que esta acentuada Uruapan.

2.9.- Orografía

El Municipio de Uruapan se incluye dentro de la Sierra volcánica transversal, siendo el principal sistema montañoso del estado.

La orografía de este Municipio está compuesta de terrenos accidentados con una topografía montañoso, lomas, mesetas y llanuras. Las principales elevaciones del Municipio de Uruapan son:

- El brinco, con una altitud de 3000 msnm.
- Cerro de Angahuan, con una altitud de 3280 msnm.
- Cerro del Metate, con una altitud de 2900 msnm.
- Cerro del Horno, con una altitud de 2900 msnm.
- Cerro de la Cruz, con una altitud de 2300 msnm colindando este en su ladera Sur con la Zona Urbana.

La zona en estudio se localiza en la provincia denominada eje neovolcánico, en la subprovincia neovolcánica Tarasca, con rasgos Geomorfológicos de Gran Sierra Volcánica compleja, con llanos, conformada en ésta zona por brecha volcánica básica.

2.10.- Uso del Suelo y Tenencia de la Tierra

Los suelos del Municipio datando los periodos cenozoico, terciario, cuaternario y eoceno; corresponden principalmente a los del tipo podzolico. Su uso es principalmente forestal y en menor proporción Agrícola y ganadero.

Superficie por uso de Suelo:

| | | |
|--------------|------------------|-------|
| • Forestal | 38,520 Hectáreas | (51%) |
| • Agrícolas | 22,521 Hectáreas | (30%) |
| • Pecuaria | 8,305 Hectáreas | (11%) |
| • Otros Usos | 6,376 Hectáreas | (8%) |
| • T o t a l | 76,112 Hectáreas | |

En la estructura de la tenencia de la tierra, la superficie comunal ocupa una extensión mayoritaria, la propiedad ejidal representa el segundo lugar, en tercer lugar lo ocupa la pequeña propiedad incluyendo la superficie urbana.

Superficie por tenencia de la tierra.

| | |
|---------------------|------------------|
| • Comunal | 39,607 Hectáreas |
| • Ejidal | 26,872 Hectáreas |
| • Pequeña propiedad | 2,897 Hectáreas |
| • Otros Usos | 6,736 Hectáreas |
| • T o t a l | 76,112 Hectáreas |

2.11.- Flora y Fauna

Se combinan por el intermedio de la zona fría y caliente en que esta situado el Municipio. El inventario forestal de 1888, señalaba las siguientes especies poblando los montes del municipio: pino, encino, brasil, campincirán, cirían, cinco hojas, caulote, zangoricua, sabino, tepehuaje, cuerazo y azulillo en los montes que corrían hacia la parte sur. Los del norte tenían: pino, encino, madroño, manzanillo, haya, pinabete, cedro, sirimo, aile, jaboncillo y nogal. En los montes de la parte suroeste: pinos, encinos, madroños, tepehuajes, palo dulce, zopilote, zangoricua, fresno, baril, vara blanca, inchahuevo, ucás, cuerazo, parota, zaiba, canelo sicomoro y otros no específicos.

El ser Uruapan el enlace entre las dos zonas, la fría y la caliente, lo hace ser tierra de venados, tejones, coyotes, gran variedad de pájaros y en cuanto aumenta el calor pueden aparecer en escuadrones los zancudos, las chancharras, los alacranes, gorupos, niguas, jejenes y otras especies de la tierra caliente.

La zona no es muy abundante en el ramo de la ganadería pues el registro de estas distintas especies apenas data en 1971.

La explotación moderna de los bosques ha hecho disminuir mucho las reservas tradicionales de maderas industriales y a cambio se ha dado en hacer de Uruapan una importante zona aguacatera. Sin embargo el Municipio cuenta todavía con un 52% de su superficie en recursos forestales.

Es esplendorosa la naturaleza en Uruapan; clima y agua, buen cielo y gente amante de la belleza han hecho de cada casa un jardín donde se encuentran azaleas, gardenias, rosas, claveles, nardos, gladiolas, malvas, aves de paraíso, magnolias, bugambilias, floripondios, jazmines y una amplia gama de plantas y flores que es atractivo a lo ya abundante del elogio que se ha hecho.

2.12.- Población

De conformidad con los datos obtenidos del INEGI del año 2000, tenemos que la población de la cabecera municipal de Uruapan Michoacán, al año 2001 tenía una población de 232,364 habitantes (aplicando una tasa de crecimiento analizado del 2.9 %).

| Año | Habitantes |
|------|------------|
| 1997 | 206,735 |
| 1998 | 212,909 |
| 1999 | 219,268 |
| 2000 | 225,816 |
| 2001 | 232,364 |

Uruapan cuenta actualmente con una población de 367,306 Habitantes, dato obtenido del censo de la Comisión de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento de Uruapan (2003).

Población Económicamente activa:

- Ocupada: 48.85%
- Inactiva: 50.12%
- Desocupada: 0.63%
- No especifica: 0.40%

El porcentaje correspondiente a la población económicamente inactiva, deriva de que se considera un porcentaje del 45.12 % en edad de 0-17 y el restante 5% de personas de más de 65 años. Salario mínimo vigente Zona "C" \$ 44.05 (año 2005).

2.13.- Agricultura

La agricultura es la actividad económica de mayor importancia en el municipio y en particular la producción de frutas, tales como aguacate, durazno, zarzamora, naranja y macadamia entre otras, representando el 20 % de la superficie total del municipio, destacando importantemente el cultivo del aguacate que ocupa 16,588 Hectáreas y su volumen en la producción para la exportación en los Estados Unidos de Norteamérica en la temporada 2003-2004 fue de 46,607 toneladas con una valor de 85.2 millones de dolares en fresco y 56 millones de dolares en fruto procesado, el envío de fruta se incremento en esta temporada en un

42.44%, generando 8,195 empleos directos, 12,106 empleos estacionales y 32,608 empleos indirectos permanentes; por lo anterior, constituye la base de la economía, ya que se ubican en este Municipio 105 de los 152 empaques en el estado que embasan fruta para el mercado nacional e internacional.

El índice de competitividad de la actividad agrícola es de nivel alto comparable únicamente con el de las regiones de la Costa y Tierra Caliente, Su importancia radica en la producción de aguacate, en el que además de ser una de las principales zonas productoras es uno de los principales comercializadores de ese fruto. Su índice de competitividad en frutos y hortalizas es mayor al del promedio estatal y solo en granos es menor a este. En ambos casos su índice de competitividad se encuentra por encima del nacional y de los de la mayoría de las regiones; motivos todos ellos, le permiten a esta región tener ventajas competitivas en la entidad.

Producción Agrícola en el Municipio de Uruapan

| CULTIVO | Superficie Sembrada (Has) | Superficie Cosechada (Has) | Producción Obtenida (Ton) |
|----------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Aguacate | 16,588 | 16,588 | 172,515 |
| Ave de Paraíso | 27 | 27 | 331 |
| Caña de Azucar | 450 | 450 | 40,500 |
| Durazno | 164 | 164 | 820 |
| Guayaba | 65 | 65 | 585 |
| Macadamia | 20 | 20 | 70 |
| Mango | 156 | 156 | 468 |
| Nanche | 1 | 1 | 2 |
| Naranja | 21 | 21 | 294 |
| Nopalitos | 33 | 33 | 660 |
| Zarzamora | 20 | 20 | 20 |
| TOTAL | 17,545 | 17,545 | 216,525 |

2.14.- Forestal

Uruapan cuenta con un gran potencial en la producción forestal, jugando los bosques un papel decisivo en la captación de aguas pluviales (infiltración), en el clima y la calidad del aire que se respira, haciendo de nuestro Municipio un lugar muy atractivo para vivir.

Producción:

- Pino: 56,306
- Oyamel: 1,084
- Encino: 8,473
- Total: 65,863 M³ en rollo
- Resinas: 4,122 Ton.

2.15.- Ganadería

La producción agropecuaria brinda al municipio oportunidad para que a través de inversiones productivas para el mejoramiento genético del ganado y la tecnificación de las instalaciones pecuarias, se acelere su crecimiento social y económico.

Población Ganadera: (Cabezas)

- Bovino: 11,250
- Porcino: 1,348
- Ovino: 43
- Caprino: 5,940
- Gallináceas: 37,727
- Colmenas: 1,216
- Otras especies: 109

2.16.- Acuicultura

Actualmente se produce trucha arcoiris en el Parque Nacional y en el criadero denominado La Alberca, quienes fueron los pioneros en la producción de esta especie con excelentes resultados; recientemente se inició la producción de esta variedad de trucha en el rancho La Fundición y de mojarra en el ejido de San Francisco. La Producción anual de Trucha Arcoiris es aprox. de 60 toneladas con un valor económico de \$2'340,000.00 (Cifras en pesos).

2.17.- Industria, Comercios y Servicios

En el año 2004 Uruapan, Michoacán, contaba con 13,170 unidades productivas divididas en 478 giros diferentes, representando el 97% a la microempresa y el 3% a la pequeña y mediana empresa, de los cuales el 82% realiza actividad comercial y de servicios.

La industria del Municipio esta representada por microindustrias como son talleres automotrices, talleres metal-mecánicos, fabrica de producción de alimentos, empaque de frutas y fabrica de materiales para la construcción.

En el comercio destacan los giros comerciales como: abarrotes, farmacias, abarrotes con venta de vinos, tiendas de ropa, refaccionarias y accesorios para auto y aviones, papelería e imprentas, zapaterías y ferreterías.

Los servicios están representados de la siguiente forma: Hoteles, Transportes, Medios de Comunicación, Planteles Educativos, Cafeterías y Restaurantes, Constructoras, Servicios Profesionales, Pensiones y Estacionamientos.

El Municipio de Uruapan cuenta con 426 planteles educativos:

- | | | | | | |
|-----------------|-----|-----------|---------------------|----|-----------|
| • Preescolar | 132 | planteles | • Profesional Medio | 8 | planteles |
| • Primaria | 189 | planteles | • Nivel Superior | 5 | planteles |
| • Secundaria | 43 | planteles | • Capacitación | 33 | planteles |
| • Preparatorias | 16 | planteles | | | |

Cuartos de hospedaje por categoría del establecimiento: total de cuartos 1,681.

- | | | | | | |
|--------------------|-----|---------|-----------------|-----|---------|
| • Cuatro Estrellas | 433 | cuartos | • Dos Estrellas | 374 | cuartos |
| • Tres Estrellas | 347 | cuartos | • Una Estrella | 279 | cuartos |
| • Otros | 248 | cuartos | | | |

Turistas que se hospedaron en Uruapan durante año 2003

- Total de Turistas 596,501
- Nacionales 584,473
- Extranjeros 11,298

2.18.- Vías de Comunicación

Las principales vías de comunicación para acceder a la ciudad de Uruapan son: por vía terrestre las autopistas de cuota México-Morelia-Guadalajara y Morelia-Uruapan-Lázaro Cárdenas, las carreteras federales Uruapan-Zamora, Uruapan-Apatzingan y Uruapan-Pátzcuaro.

Por vía aérea existe el Aeropuerto Nacional Ignacio López Rayón, donde se realizan vuelos a las ciudades de: Morelia, México, Lázaro Cárdenas, Tijuana y Guadalajara, efectuándose un promedio de 9,120 vuelos al año, representando el 26% del total de vuelos en el estado. Por vía Férrea se comunica con la ciudad de México y Lázaro Cárdenas. (ASA 2004).

El municipio cuenta con 6 radiofusoras en AM Y 3 en FM; un sistema de televisión por cable; tres periódicos locales de circulación diaria y 6 de circulación semanal, entre otras publicaciones regionales y estatales. Se cuenta también con tres oficinas de la red telegráfica digitalizada y 3 compañías de telefonía celular.

2.19.- Turismo

Uruapan es rico en gastronomía, arquitectura del siglo XVI y XVII, folklore, cultura, tradiciones y fiestas, ya que conserva lo esencial de su pasado histórico dando lugar a rituales pagano-religiosos en hermosos poblados, en los que diestros artesanos elaboran vistosas artesanías en madera, tejidos, lacas, maque y fibras vegetales, empleando en ellas las artes y oficios aprendidos desde tiempos prehispánicos y otros enseñados directamente desde los evangelizadores españoles y transmitidos por generaciones de padres a hijos.

Además cuenta con vastos recursos naturales propios para el desarrollo de actividades de Turismo alternativo en donde se pueden realizar recorrido en bicicleta de montaña, escalada en roca, rappel, senderismo campismo, observación de flora y fauna, montañismo y cabalgata.

Principales Atractivos Turísticos

- Parque Nacional (Barranca del Cupatitzio).- Comprende una superficie territorial de 19.8 hectareas y se encuentra dentro de la región de la cuenca del río cupatitzio, esta en el extremo centro occidente del estado de Michoacán. Es el segundo Parque Nacional mas visitado de la Republica al cual se le llama Barranca del Cupatizio pues en el nace el Río Cupatitzio dicho nombre proviene de la composición de dos vocablos de origen purhepecha, Kupatzini “zambullirse” e Itzio “en el agua”.
- La Tzararacua.- Se localiza a 10 km al sur de Uruapan cuenta con una exuberante cascada que tiene más de 60 m de altura, su significado en purhepecha quiere decir “cedazo” , aquí se puede disfrutar de un agradable paseo a pie ó a caballo apreciando la variada vegetación que hacen del lugar un atractivo único.
- La Tzararacuita.- Se localiza a un costado de la Tzararacua su cascada tiene una caída de 16 m de altura, es un lugar donde la tierra es entre templada y caliente donde existe biodiversidad de plantas y animales.
- Presa Santa Catarina.- Se ubica a solo 5 km de la ciudad de Uruapan rodeada de frondosos árboles y flores que permiten gozar de un agradable campo, asi como remar o caminar por la baqueta que rodea estas aguas cristalinas.
- Entre otros atractivos turísticos se encuentran: La Huatapera, Iglesia del viejo San Juan (Ruinas), Fabrica de San Pedro, Lienzo de Jucutacato, Casa de la Cultura, Templo de San Francisco, Templo de la inmaculada Concepción, Zocriadero el Sabino, Plaza Mártires de Uruapan, Mercado de Antojitos, Casa Regional del Turista, Tianguis Artesanal de Domingo de Ramos, Volcán Paricutín, Capillas de los seis barrios etc.

CAPITULO III.- ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

3.1.- Antecedentes

Dadas las características topográficas generales que predominan en el área urbana y suburbana de la ciudad de Uruapan Michoacán y con el propósito que las obras necesarias a realizar para el control y tratamiento de las aguas residuales sean de una eficiencia aceptable y los costos en su construcción y operación no representen una carga excesiva para el Municipio, se han evaluado algunas alternativas para la ubicación de las plantas tratadoras y los sistemas de conducción en puntos estratégicos dentro y fuera de la zona urbana.

En la ciudad de Uruapan, existen dos escurrimientos principales, uno hacia el Río Cupatitzio ubicado en la zona poniente de la ciudad y otro hacia el Río Santa Bárbara en el oriente de la ciudad, el cual finalmente y después de cruzar la misma, es afluente del señalado en primer término, en la zona centro-poniente de la ciudad de acuerdo a su topografía presenta grandes desniveles, con una gran cantidad de barrancas cuyas áreas han sido invadidas y sus cauces aprovechados por los habitantes para descargar directamente sus aguas residuales, provocando con ello varios microsistemas de alcantarillado, los cuales constan de pequeñas atarjeas cuya descarga final son las propias barrancas y todas estas son afluentes del Río Cupatitzio logrando con ello un serio problema de alta contaminación y deterioro del medio ambiente.

Es importante señalar que en esta zona de la ciudad nace en su parte nor-oeste una serie de manantiales que dan origen al Río Cupatitzio cuyo nacimiento se localiza dentro del Parque Nacional “Barranca del Cupatitzio” donde su belleza natural es un atractivo turístico de gran importancia, junto con la caída natural de agua conocida como la “Tzararacua” localizada aguas debajo de la ciudad sobre el mismo río; el volumen de agua excede en una gran parte al demandado por la población lo cual tiene un gran volumen de escurrimiento cruzando la ciudad de norte a sur en la parte poniente y es aprovechado aguas abajo para la generación de energía eléctrica y para el riego agrícola de una zona muy importante de la región como es el municipio de Gabriel Zamora y Nueva Italia.

Debido al crecimiento anárquico en la ciudad, se generó un desorden en el sistema de Alcantarillado Sanitario, provocando la alta contaminación que actualmente sufren las barrancas, arroyos y el propio Río Cupatitzio, afectando de manera significativa la calidad del agua, y por ende, las actividades turísticas y agrícolas que son de mucha importancia en el desarrollo económico del municipio y la región poniendo en riesgo la salud de sus habitantes.

De esta manera, en un principio se planteo proyectar una planta adicional a la que se tiene; esta sería en la zona de Zumpimito con capacidad para 830 litros por segundo en base a cinco módulos de 168 litros por segundo cada uno.

Como parte de lo anterior, se procedió desde fines del año 2003 a la localización y negociación de los terrenos en la zona de Zumpimito a un costado del Río Cupatitzio y sobre el camino de acceso a la planta Hidroeléctrica Cupatitzio con las características necesarias para la construcción de esta segunda planta con capacidad de 840 litros por segundo, lo que de alguna manera obligaba a conseguir un predio de dimensiones importantes.

Inicialmente se trabajo para disponer de un predio propiedad de C.F.E. en proceso de desincorporación hacia el Municipio de esta ciudad, lo que finalmente no se realizó, además que la superficie y las características topográficas de este predio no eran las adecuadas para la proyección de la ya mencionada planta.

Se buscaron otros terrenos adyacentes sobre esa zona pero debido a la proyección de crecimiento urbano los costos estaban sobrevalorados y con nula disponibilidad, lo cual representó un obstáculo para la continuidad de los trabajos para desarrollar una proyección del sistema de saneamiento de la ciudad.

Motivado por lo anterior y con la experiencia de la planta “Santa Bárbara” donde después de cuatro años de puesta en marcha aun no se concluye la instalación de los colectores y subcolectores de proyecto ante sus grandes dimensiones al cruzar prácticamente toda la ciudad de norte a sur que representa un alto costo y con la idea de poder ir resolviendo el Saneamiento de manera gradual a través de Plantas y de Infraestructura Sanitaria de menor envergadura y costo de inversión menor, se determino en proyectar tres plantas de tratamiento adicionales a la ya existente, con los colectores y subcolectores necesarios.

3.2.- Situación Actual

En la ciudad de Uruapan, Michoacán, existe poca infraestructura sanitaria para la conducción de las aguas residuales y plantas de tratamiento pero no es suficiente para sanear en su totalidad las aguas generadas por la zona urbana de la ciudad; a continuación se describe con lo que se tiene en materia de saneamiento.

3.2.1.- Plantas de Tratamiento

Actualmente la ciudad de Uruapan cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales denominada “Santa Bárbara”, ubicada en la zona oriente de la ciudad, en el punto donde se une el arroyo “San Francisco” con el río “Santa Bárbara”, ocupando una superficie en forma de polígono irregular de ocho hectáreas, cuya capacidad de operación nominal a nivel proyecto es de 630 litros por segundo con un tratamiento basado en el proceso de lodos activados en su modalidad de aereación extendida, con un tiempo de retención de 9.48 horas ligeramente mayor al tipo convencional que es de 6 a 8 horas, lo cual da margen para obtener una mayor eficiencia en la degradación de la materia orgánica y por lo tanto mejor calidad de lodos producidos, eso permite absorber variaciones tanto en caudal como en calidad de agua por tratar; con las siguientes características:

| | | |
|-------------------------|----------------------|---------------------|
| Calidad del influente: | 327 Mg/Lt (D.B.O5) | 307 Mg/Lt (S.S.T) |
| Calidad del efluente: | 75 Mg/Lt (D.B.O5) | 75 Mg/Lt (S.S.T) |
| Eficiencia del Proceso: | 77.10 Mg/Lt (D.B.O5) | 75.60 Mg/Lt (S.S.T) |

La construcción de esta planta de tratamiento se inició en el año de 1994 y se concluyó en el año 2000, iniciando su operación en el mismo año, construyéndose en una primera etapa dos módulos de 210 litros por segundo cada uno, haciendo un total de 420 litros por segundo, y en una segunda etapa a construir, se tendrán otros 210 litros por segundo para sumar el total del proyecto; la aportación de las aguas residuales se maneja a través de los colectores “Santa Bárbara” y “San Francisco”.

3.2.2.- Infraestructura Sanitaria (Colectores y Subcolectores)

A).- Colector Santa Bárbara

Actualmente se encuentra construido y en operación al 100%, con una longitud total de 5,860 m y diámetros desde 30 cm hasta 110 cm, tiene un trazo cruzando de norte a sur a lo largo de la zona oriente de la ciudad entre la planta de tratamiento “Santa Bárbara” hasta el Boulevard Industrial en la entrada a la Calzada La Presa.

A1).- Subcolector Antorcha Campesina

Se encuentra construido y operando en un 100% con una longitud total de 1,200 metros y un diámetro instalado de 40 cm se ubica sobre la avenida Wenceslao Victoria Soto de la Colonia Antorcha Campesina para servicio de la misma, Ignacio Ramírez, La Guadalupana, parte de la Ejidal Lázaro Cárdenas y la colonia Reforma.

A2).- Subcolector Valle Verde

Se tiene Proyecto Ejecutivo avalado y autorizado por la CNA y en septiembre del 2004 inició su construcción en una primera etapa con una longitud de 1,900 metros y un diámetro de 61 cm terminando en Abril de 2005, Queda pendiente por construir 1,326 metros para complementar los 3,226 metros de proyecto. Su área de influencia cubre las colonias Ejidal Lázaro Cárdenas, Valle Verde, Ignacio López Rayón, Amapolita, Tierra y Libertad, Infonavit Constituyentes, Sol Naciente, Ejercito Mexicano, Lázaro Cárdenas, Villas de la Fuente, La Perla, entre otras.

A3).- Subcolector 18 de Marzo

Se tiene Proyecto Ejecutivo avalado y autorizado por la CNA, con una longitud de 4,017 metros con diámetros de 38 cm y 45 cm de los cuales en el mes agosto de 2004 se construyó en una primera etapa con una longitud de 1,017 metros sobre la avenida Gabriel Cervera y Camino Real en la Colonia 18 de Marzo esto fue con recursos propios del Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Uruapan. El área de aportación de las Aguas Residuales a este Subcolector comprende las Colonias: 14 de Julio, Martinez Villicaña, Lázaro Cárdenas, San José de la Mina, Observatorio, Guadalupe Victoria, Popular Campestre etc.

A4).- Subcolector La Cofradía

Se encuentra construido en un 70% con un diámetro de 38 cm y una longitud de 904 metros instalados, se ubica paralelo la vía del ferrocarril de la línea “N” distrito Caltzontzin frente a las instalaciones de Industrial Papelera Mexicana hasta en las inmediaciones de la colonia La Cofradía dándole servicio a la colonia antes mencionada y al Fraccionamiento Rincón del Manantial.

A5).- Subcolector San Rafael

Actualmente se encuentra construido y operando en un 100% con una longitud total de 2,260 metros y diámetros instalados desde 30 cm hasta 75 cm se ubica sobre las colonias Valle Dorado, Doctores, Jardines de San Rafael, Anexo San Rafael y Ampliación San Rafael, su área de influencia son las colonias antes mencionadas, Lomas del Bosque, Santa Catarina, Fraccionamiento Las Haciendas y La Ciénega.

B).- Colector San Francisco

Se tiene Proyecto Ejecutivo avalado y autorizado por la CNA, este contempla una longitud total de 4,135 metros y actualmente se encuentran construidos en una primera y segunda etapa 2,346 metros quedando pendientes por construir 1,326 metros a nivel de proyecto, tiene un trazo entre la planta de tratamiento “Santa Bárbara” de forma paralela al canal San Francisco Hasta llegar al Libramiento Oriente donde va junto a lindero del Aeropuerto Nacional y en un punto entra a terrenos del Aeropuerto cruzando paralelo al canal Arroyo del Páramo y termina dentro del Aeropuerto donde se integran los subcolectores Latinoamericana y Américas.

B1).- Subcolector Benito Juárez

Actualmente se encuentra construido y operando en un 88% con una longitud de 2,346 metros y diámetros instalados de 45 cm a 61 cm y restan por construir en una cuarta etapa 415 metros lo que representa al 12%, se ubica a lo largo de la calzada Benito Juárez desde la esquina de la calle Moctezuma y Avenida Chiapas en la colonia Ramón Farías hasta la Gasolinera Fernández en la colonia La Quinta, la zona de aportación de aguas residuales a

este subcolector son las colonias: Francisco J. Mújica, Cuauhtemoc, Ampliación Cuauhtemoc, Lázaro Cárdenas, Vicente Guerrero, Carlos A. Madrazo, El Cerrito, Lindavista, Las Tinajas, Benito Juárez, Mártires de Uruapan, El Tepeyac y el Fraccionamiento el Mirador.

C).- Colector Circunvalación

Actualmente se encuentra construido y operando en un 100% con una longitud total de 2,007 metros y un diámetro instalado desde 45 cm hasta 91 cm se ubica sobre la avenida anillo de circunvalación desde el Río Cupatitzio hasta la esquina de la calle Juan de la Barrera de la colonia San pedro.

C2).- Subcolector 28 de Octubre

Actualmente se encuentra construido y operando en un 100% con una longitud total de 2,300 metros y un diámetro instalado desde 30 cm y 45 cm se ubica desde la calle Juan de la Barrera esquina con Francisco Márquez en la colonia San Pedro hasta la avenida Francisco J. Mújica de la misma colonia.

C3).- Subcolector Anillo de Circunvalación

Actualmente se encuentra construido y operando en un 100% con una longitud total de 2,050 metros y un diámetro instalado de 30 cm y 45 cm se ubica desde el colector Circunvalación en la colonia San Pedro cruzando por la avenida Anillo de Circunvalación a un costado del Parque Nacional "Barranca del Cupatitzio" hasta la avenida Lenin de la colonia 28 de Octubre.

C4).- Subcolector Mapeco

Contempla una longitud de total de 1,758 metros de proyecto de los cuales están instalados 1,319 metros y con diámetros de 30 cm y 45 cm se ubica en el camino al Rancho Santa Rosa frente a la colonia Mapeco y termina en la colonia Wenceslao Victoria Soto, este subcolector da servicio al Fraccionamiento Los Fresnos, Real de Santa Rosa y la colonia Santa Rosa.

CAPITULO IV.- PLANEACIÓN DEL SISTEMA

4.1.- Objetivo de la Planeación

El objetivo principal de la planeación del sistema es básicamente hacer una propuesta sustentable dentro de la zona urbana de la Ciudad de Uruapan para canalizar las aguas residuales a través de redes de Infraestructura Sanitaria y conducir las a un punto donde puedan recibir un tratamiento adecuado, para que dichas aguas puedan ser reutilizadas en otro tipo de uso que no sea el de consumo humano, como el Agrícola, Industrial, etc. Así como también eliminar todas las descargas residuales que reciben a lo largo de su recorrido por la ciudad las barrancas, canales y principalmente el Río Cupatitzio, evitando con esto la fuerte contaminación que actualmente se vive en la zona urbana y aguas abajo donde se aprovechan las aguas del Río para riego Agrícola, ocasionando la destrucción de ecosistemas y la producción de frutos contaminados por estas aguas.

4.2.- Metas de la Planeación

Crear un Programa de Acciones Modelo para la ciudad de Uruapan que cumpla con todas las demandas de la ciudadanía y de las autoridades competentes en lo que se refiere en materia de Saneamiento, apegado estrictamente a la reglamentación estipulada por la Comisión Nacional del Agua, un aspecto importante es tener una perspectiva de cual sería la inversión total en el sistema y gestionar recursos económicos través del Organismo Operador o del propio Ayuntamiento en las diferentes instancias de Gobierno llámese Estatal, Federal u Organizaciones Civiles que se interesen en participar en este programa.

4.3.- Periodo de Ejecución e Inversión

El presente Programa de Acciones contempla un periodo de Ejecución e Inversión que comprende desde el 01 de Enero del Año 2005 hasta el 31 de Diciembre de 2007.

4.4.- Sectorización de la Zona Urbana

Para poder proyectar la planeación de colectores, subcolectores y plantas de tratamiento, en la zona urbana de la ciudad de Uruapan, se tomaron en cuenta todos los datos topográficos existentes y recavados en campo, que son indispensables para la subdivisión de la zona en sectores estratégicos donde cada uno de estos sectores tendrá un sistema independiente de conducción de las aguas residuales por gravedad a través de Infraestructura Sanitaria (tuberías) y contará con su planta de tratamiento respectivamente.

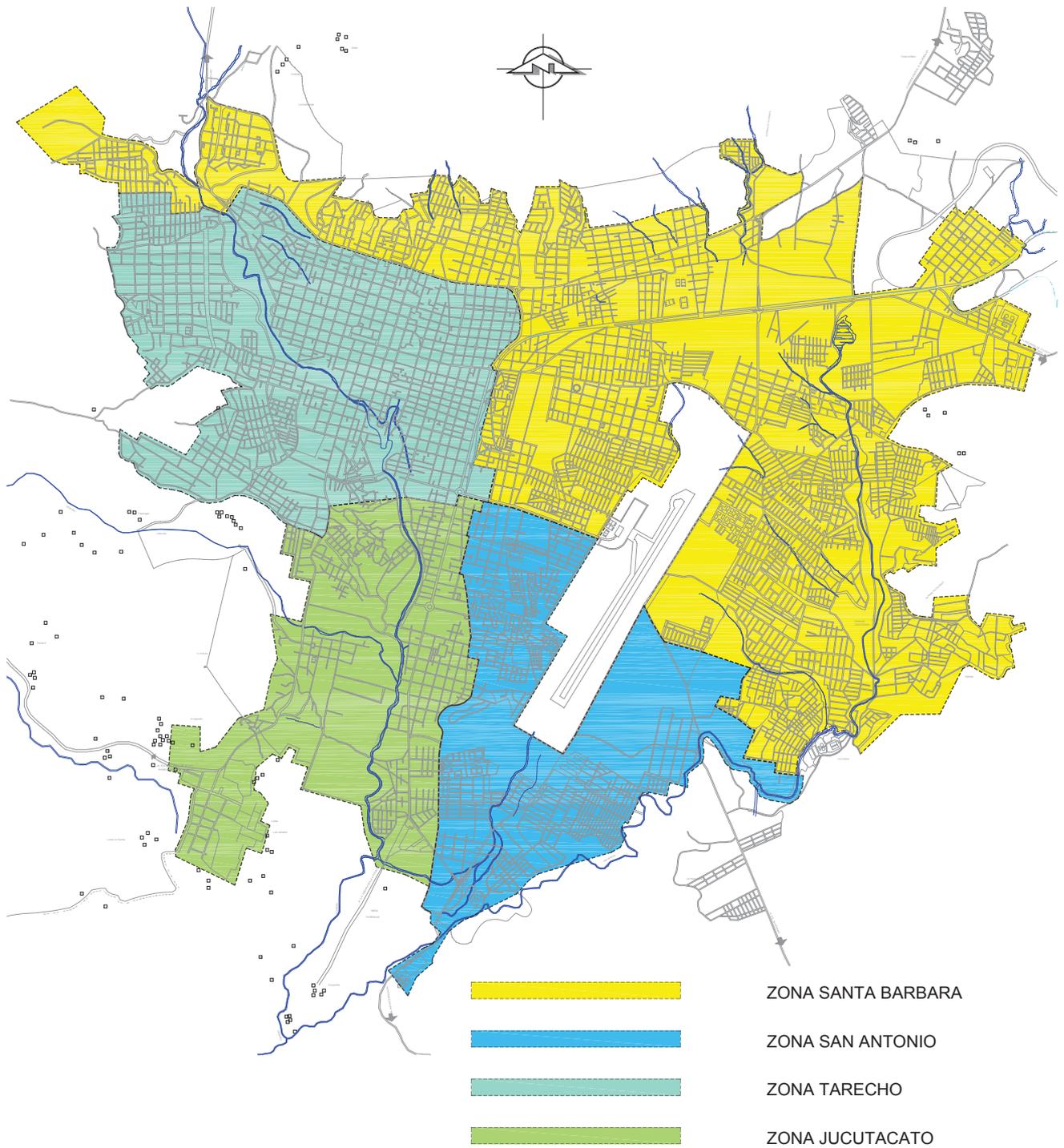
El procedimiento utilizado para la sectorización de la ciudad fue con apoyo en una traza urbana (Cartografía INEGI) existente última actualización digitalizada año 2000, además para poder delimitar las áreas de cada sector se hicieron recorridos en campo por cada una de las calles y avenidas principales verificando el sentido de escurrimiento de las aguas residuales así como la identificación de atarjeas principales y secundarias, pozos de visita, colectores y subcolectores existentes, partiendo de esta información se levantó con equipo topográfico electrónico y GPS (navegador) puntos estratégicos para delimitar los sectores por medio de un polígono irregular, obteniendo con esto todos los elementos necesarios para determinar el trazo definitivo de los sectores y la superficie de cada uno de ellos y por consecuente el área de aportación de las aguas residuales producidas en las diferentes áreas.

Se propuso un nombre para cada zona mediante el cual pueda ser identificada con facilidad en cuanto a su ubicación y descripción, dichas zonas son las siguientes:

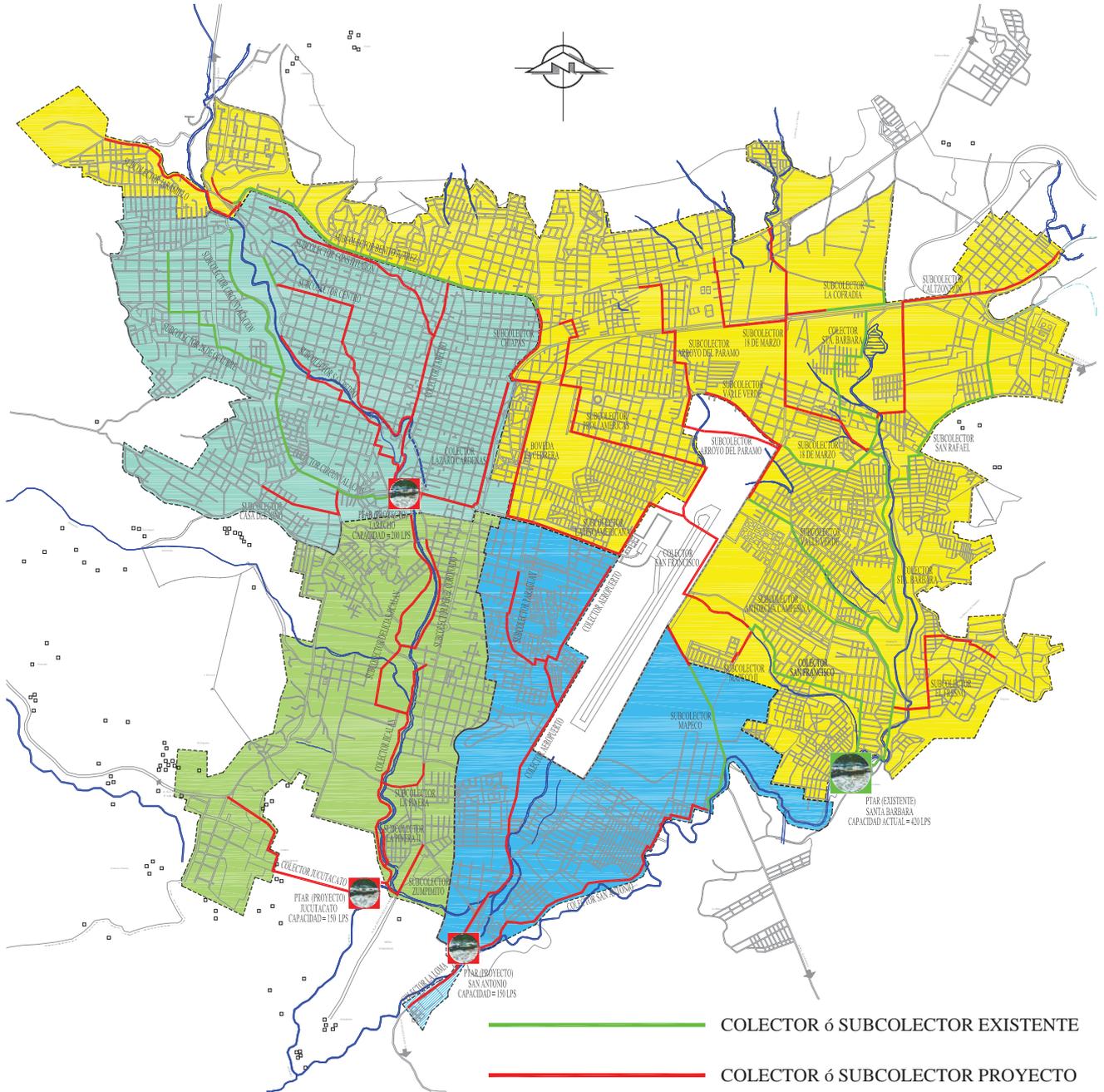
- **Zona Santa Bárbara**
- **Zona San Antonio**
- **Zona Tarecho**
- **Zona Jucutacato**

En la siguiente figura se aprecia las zonas antes mencionadas.

4.4.1.- Plano Sectorizado (Ciudad de Uruapan Michoacán).



4.5.- Planeación Propuesta (Ciudad de Uruapan Michoacán)



4.6.- Consideraciones Técnicas

Es importante determinar los costos de cada una de las redes de infraestructura sanitaria que conducirán las aguas residuales hasta su lugar de tratamiento, dichos costos estarán en función del diámetro y clase de las tuberías, tipo de suelo donde se alojarán y los materiales necesarios de construcción a emplear en la obra; todo esto involucra una serie de parámetros que fungen un papel importante en la determinación de la inversión total del sistema como son:

4.6.1.- Periodo de Diseño

Para nuestro caso tendremos un periodo de diseño de 20 años basándose en las normas de Comisión Nacional del Agua que nos establecen para colectores y emisores un periodo de 5 a 20 años.

4.6.2.- Población de Proyecto

Para la determinación de la población de proyecto del área en estudio se tomarán en cuenta los últimos cinco censos realizados INEGI y aplicando una tasa de crecimiento anual del 2.9% tenemos que la población de proyecto al año 2025 sería de 461,465 habitantes.

4.6.3.- Aportación de Agua Residual

Esta en función de la dotación de agua potable y estos valores se obtienen del tipo de clima en el lugar, en la ciudad de Uruapan tenemos un clima cálido predominante por lo que tomaremos un valor estándar para determinar la dotación que será de 200 lt/hab/día, por lo que se adoptará el criterio de aportación de aguas residuales del 80% de la dotación, ya que generalmente el 20% restante se consume antes de llegar a los conductos.

4.6.4.- Determinación de los diámetros de las tuberías

Se determinarán tentativamente de acuerdo a la superficie tributaria de aportación de aguas residuales, considerando una pendiente mínima del 0.2% (2 mm/m) y el gasto máximo extraordinario, el cálculo de los diámetros de los diferentes colectores y subcolectores se aprecia a detalle en el Anexo "A".

4.6.5.- Determinación de la capacidad de las PTAR

La capacidad de tratamiento de las Plantas se diseñará de acuerdo al gasto medio diario (Qmed), que esta en función de la población de proyecto y la aportación de Agua Residual (80% de la dotación de agua potable) por cada zona, por lo que tenemos:

| CAPACIDAD DE TRATAMIENTO PARA LAS PTAR | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------|
| ZONA | SUPERFICIE DE APORTACIÓN | % DEL AREA DE PROYECTO | DENSIDAD DE POBLACIÓN | POBLACIÓN PROYECTO (AÑO 2025) | APORTACIÓN DE AGUA RESIDUAL | GASTO MEDIO DIARIO (Qmed) | CAPACIDAD PTAR |
| SANTA BARBARA | 2,352.52 ha | 49.0% | 96.16 hab/ha | 226,221.57 hab | 160 lts/hab/día | 418.93 lts/seg | 420 lts/seg |
| SAN ANTONIO | 734.83 ha | 15.3% | 96.16 hab/ha | 70,662.27 hab | 160 lts/hab/día | 130.86 lts/seg | 150 lts/seg |
| TARECHO | 991.85 ha | 20.7% | 96.16 hab/ha | 95,377.66 hab | 160 lts/hab/día | 176.63 lts/seg | 200 lts/seg |
| JUCUTACATO | 719.66 ha | 15.0% | 96.16 hab/ha | 69,203.50 hab | 160 lts/hab/día | 128.15 lts/seg | 150 lts/seg |
| TOTAL | 4,798.86 ha | 100.0% | | 461,465 hab | | 854.56 lts/seg | 920 lts/seg |

En cuanto se refiere a la determinación del proceso de Tratamiento de las Plantas, estará en función de los estudios de la caracterización de las Aguas Residuales y de la disponibilidad de la superficie territorial. Como ya se había mencionado en el capítulo III, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Santa Barbara” cuenta con un proceso de Lodos Activados en su modalidad de Aereación Extendida, por lo que se propone para las otras tres plantas el mismo proceso de tratamiento, esto debido a la poca superficie de terreno con que se cuenta en los lugares propuestos para su construcción que oscila entre dos y cuatro hectáreas.

4.6.6.- Precios Índice

El cálculo de la inversión de las obras se estimará en base a un costo analizado en un tramo a construir, en este caso se hará en una longitud de 100 metros y del resultado se tomará en cuenta lo proporcional a un metro lineal, dentro de estos análisis habrá diferentes tipos de precios, debido a las condiciones presentadas en el sitio donde se pretende construir la obra; en el Anexo “B” se desglosa a detalle los costos antes mencionados, y la clasificación de estos precios será de la siguiente manera:

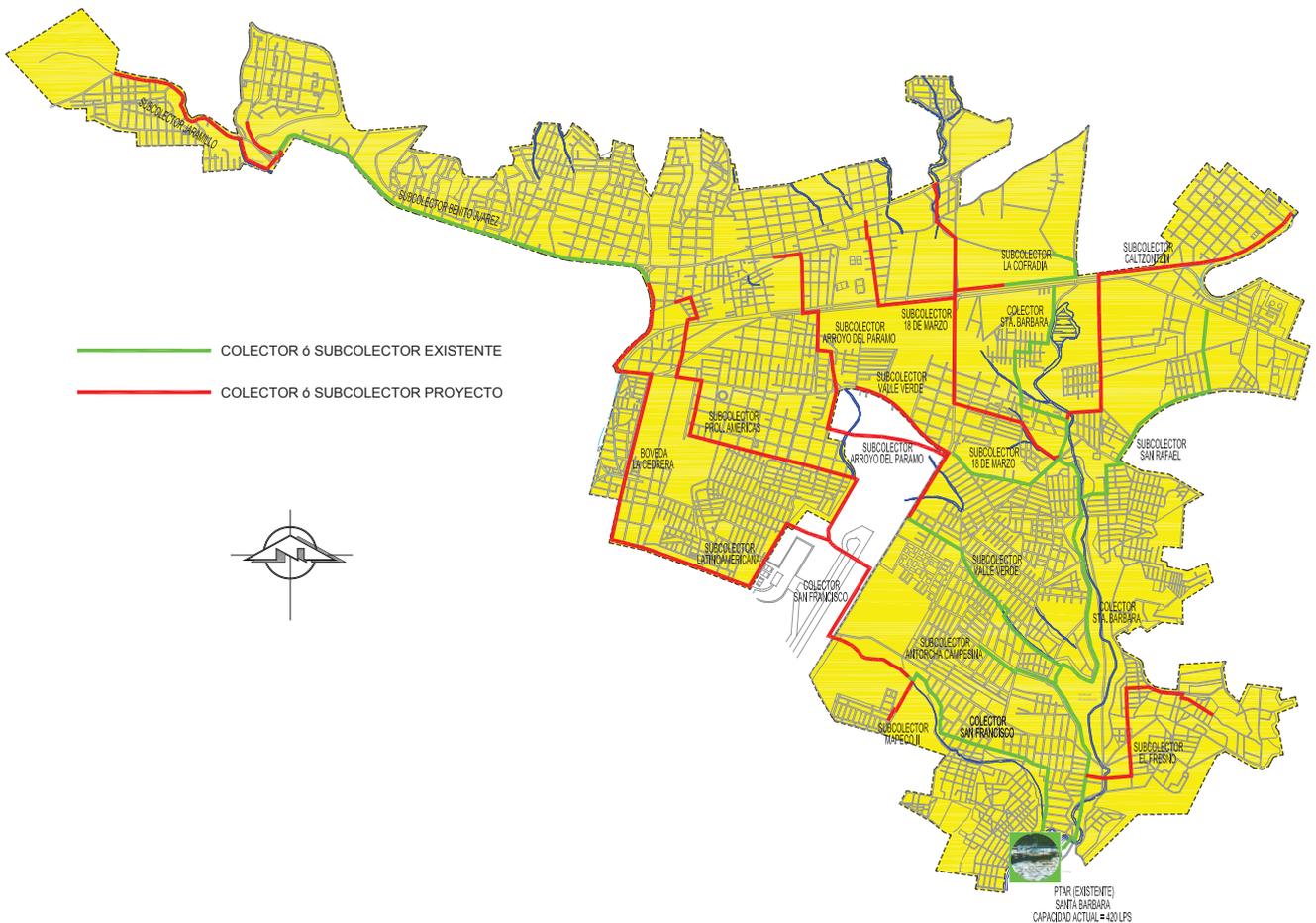
| CLASIFICACIÓN DE LOS PRECIOS ÍNDICE | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|
| PRECIO TIPO | CONSIDERACIONES | COSTO POR METRO LINEAL |
| A | Terreno tipo "B", amplia maniobra, tubería de 38 cm de diámetro, terreno natural en toda su longitud. | \$1,306.63 |
| B | Terreno tipo "B", amplia maniobra, tubería de 38 cm de diámetro, presencia de pavimento asfáltico en un 50% de la longitud total. | \$1,570.77 |
| C | Terreno tipo "B", dificultad media para maniobrar, tubería de 38 cm de diámetro, presencia de pavimento asfáltico en un 50% de la longitud total y obra de cruce con barranca. | \$3,362.43 |
| D | Terreno tipo "B", amplia maniobra, tubería de 38 y 45 cm de diámetro, terreno natural en toda su longitud. | \$1,365.11 |
| E | Terreno tipo "B", amplia maniobra, tubería de 38 y 45 cm de diámetro, presencia de pavimento asfáltico en un 50% de la longitud total. | \$1,638.54 |
| F | Terreno tipo "C", amplia maniobra, tubería de 38 y 45 cm de diámetro, terreno natural en toda su longitud. | \$2,330.28 |
| G | Terreno pantanoso, dificultad alta para maniobrar, tubería de 45 cm de diámetro encofrada con concreto sobre lecho bajo de la barranca, acceso difícil para maquinaria. | \$4,944.56 |
| H | Terreno tipo "B", amplia maniobra, tubería de 45 y 61 cm de diámetro, terreno natural en toda su longitud. | \$1,887.52 |
| J | Terreno tipo "B", amplia maniobra, tubería de 45 y 61 cm de diámetro, presencia de pavimento asfáltico en un 50% de la longitud total. | \$2,182.58 |
| K | Terreno tipo "B", dificultad media para maniobrar, tubería de 45 y 61 cm de diámetro, presencia de pavimento asfáltico en un 50% de la longitud total y obra de cruce con barranca. | \$2,648.47 |
| L | Terreno tipo "B", amplia maniobra, tubería de 61 cm de diámetro, presencia de pavimento asfáltico en un 50% de la longitud total. | \$2,658.91 |
| M | Terreno pantanoso, dificultad alta para maniobrar, tubería de 61 cm de diámetro encofrada con concreto sobre lecho bajo de barranca, acceso difícil para maquinaria. | \$7,058.20 |
| N | Terreno tipo pantanoso, dificultad para maniobrar, tubería de 100 cm de diámetro encofrada con concreto en una longitud de 150 m. | \$7,213.71 |
| O | Terreno tipo "B", dificultad para maniobrar, construcción de bóveda con muros de mampostería de piedra brasa, piso de concreto y losa de cubierta. | \$4,189.34 |

Para el cálculo del costo de las Plantas de Tratamiento se tomará como base el costo final de la PTAR "Santa Bárbara" y este costo será proporcional a la capacidad de tratamiento en lt/seg, más el valor de adquisición del terreno donde se pretende construir, para cual tenemos que:

| PRECIOS PARA LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO | | | | | | | |
|---|--------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| ZONA | CAPACIDAD DE TRATAMIENTO | COSTO POR lt/seg | SUBTOTAL 1 (COSTO OBRA) | COSTO POR M2 DE TERRENO | SUPERFICIE TOTAL DE TERRENO | SUBTOTAL2 (COSTO TERRENO) | COSTO TOTAL DE LAS PTAR |
| SANTA BARBARA (CONSTRUIDA) | 420 lts/seg | \$ 238,095.24 | \$ 100,000,000.00 | \$ - | - | | \$ 100,000,000.00 |
| SAN ANTONIO | 150 lts/seg | \$ 238,095.24 | \$ 35,714,286.00 | \$ 120.00 | 45,000 M2 | \$ 5,400,000.00 | \$ 41,114,286.00 |
| TARECHO | 200 lts/seg | \$ 238,095.24 | \$ 47,619,048.00 | \$ 500.00 | 25,000 M2 | \$ 12,500,000.00 | \$ 60,119,048.00 |
| JUCUTACATO | 150 lts/seg | \$ 238,095.24 | \$ 35,714,286.00 | \$ 230.00 | 40,000 M2 | \$ 9,200,000.00 | \$ 44,914,286.00 |

4.7.- Análisis por Zona

4.7.1.- Zona Santa Bárbara

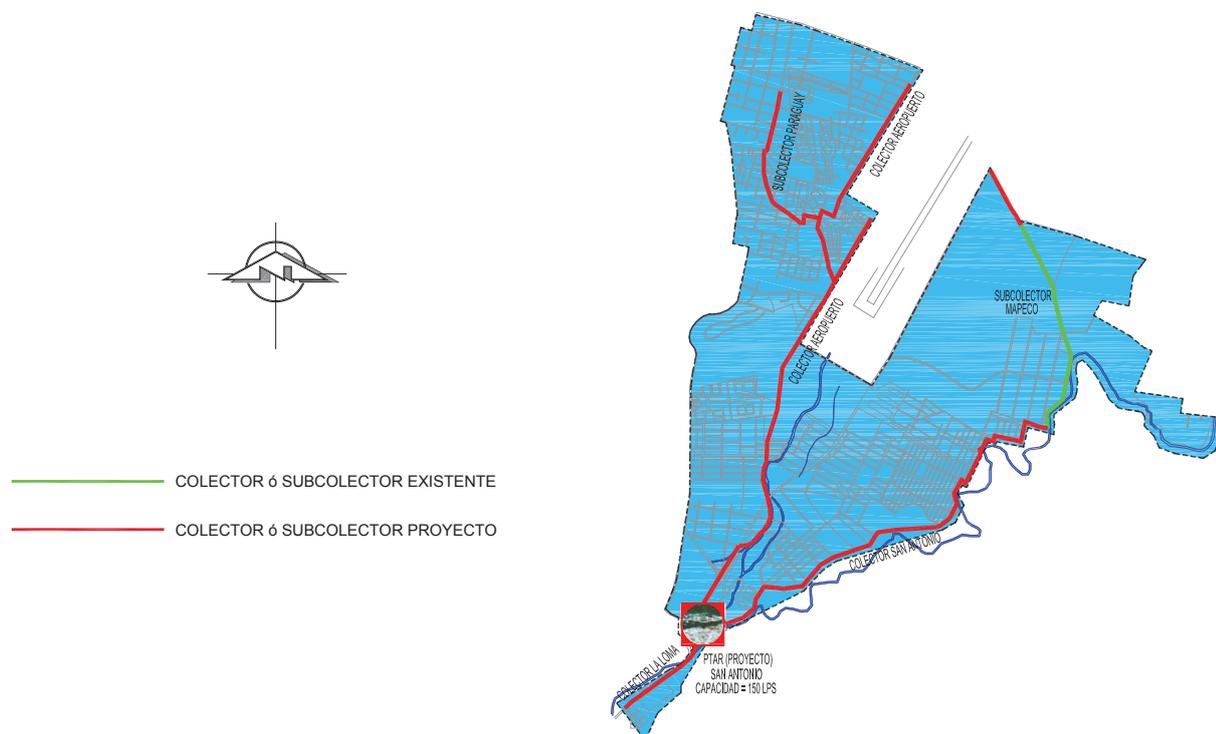


Esta delimitada por un polígono irregular con 428 vértices que comprenden un área de 2,352.52 hectáreas que representan un 49% del total de la zona proyecto de la ciudad, tiene una altimetría muy accidentada en la zona norponiente mientras que en la zona sur y oriente esta relativamente plano, dentro de esta zona se cuenta con una infraestructura hidráulica existente de Colectores, Subcolectores y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Santa Bárbara” antes mencionada en el capítulo anterior, la aportación de las aguas residuales a esta planta es a través del Colector Santa Bárbara y el Colector San Francisco y una serie de Subcolectores que se describen a continuación:

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| DESCRIPCIÓN | LONGITUD TOTAL (M) | DIÁMETROS (CM) | LONGITUD CONSTRUIDA (M) | LONGITUD PROYECTO (M) | PRECIO TIPO | COSTO POR METRO LINEAL | INVERSIÓN TOTAL |
|------------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| 1.- COLECTOR SANTA BARBARA | 5,860.00 | 30 A 110 | 5,860.00 | | | | \$ - |
| A). SUBCOLECTOR EL FRESNO | 1,335.00 | 38 | | 1,335.00 | A | \$ 1,306.63 | \$ 1,744,346.78 |
| B). SUBCOLECTOR ANTORCHA CAMPESINA | 1,200.00 | 40 | 1,200.00 | | | \$ - | \$ - |
| C.- SUBCOLECTOR SAN RAFAEL | 2,260.00 | 30 A 75 | 2,260.00 | | | \$ - | \$ - |
| D.- SUBCOLECTOR 18 DE MARZO | 4,667.00 | 38 A 45 | 1,017.00 | 3,650.00 | E | \$ 1,638.54 | \$ 5,980,659.69 |
| E.- SUBCOLECTOR LA COFRADIA | 1,304.00 | 38 | 904.00 | 400.00 | A | \$ 1,306.63 | \$ 522,650.72 |
| F.- SUBCOLECTOR CALTZONZIN | 3,080.00 | 38 | | 3,080.00 | A | \$ 1,306.63 | \$ 4,024,410.54 |
| G.- SUBCOLECTOR VALLE VERDE | 3,226.00 | 61 | 1,900.00 | 1,326.00 | L | \$ 2,658.91 | \$ 3,525,709.22 |
| H.- SUBCOLECTOR ARROLLO DEL PARAMO | 2,930.00 | 45 A 61 | | 2,930.00 | J | \$ 2,182.58 | \$ 6,394,966.73 |
| 2.- COLECTOR SAN FRANCISCO | 4,135.00 | 90 A 110 | 2,346.00 | 1,789.00 | N | \$ 7,213.71 | \$ 12,905,325.40 |
| A.- SUBCOLECTOR LATINOAMERICANA | 2,120.00 | 61 | | 2,120.00 | L | \$ 2,658.91 | \$ 5,636,880.51 |
| B.- REHABILITACION BOVEDA CEDRERA | 1,600.00 | SECCION CTE. | | 1,600.00 | O | \$ 4,189.34 | \$ 6,702,948.16 |
| C.- SUBCOLECTOR CHIAPAS | 870.00 | 61 | | 870.00 | L | \$ 2,658.91 | \$ 2,313,248.13 |
| D.- SUBCOLECTOR BENITO JUAREZ | 3,665.00 | 38 | 3,250.00 | 415.00 | B | \$ 1,570.77 | \$ 651,871.25 |
| E.- SUBCOLECTOR JARAMILLO | 1,855.00 | 38 A 45 | | 1,855.00 | F | \$ 2,330.28 | \$ 4,322,672.37 |
| F.- SUBCOLECTOR AMERICAS | 3,430.00 | 45 A 61 | | 3,430.00 | J | \$ 2,182.58 | \$ 7,486,257.98 |
| H.- SUBCOLECTOR MAPECO 2 | 350.00 | 38 | | 350.00 | A | \$ 1,306.63 | \$ 457,319.38 |
| TOTAL | 43,887.00 | | 18,737.00 | 25,150.00 | | | \$ 62,669,266.85 |

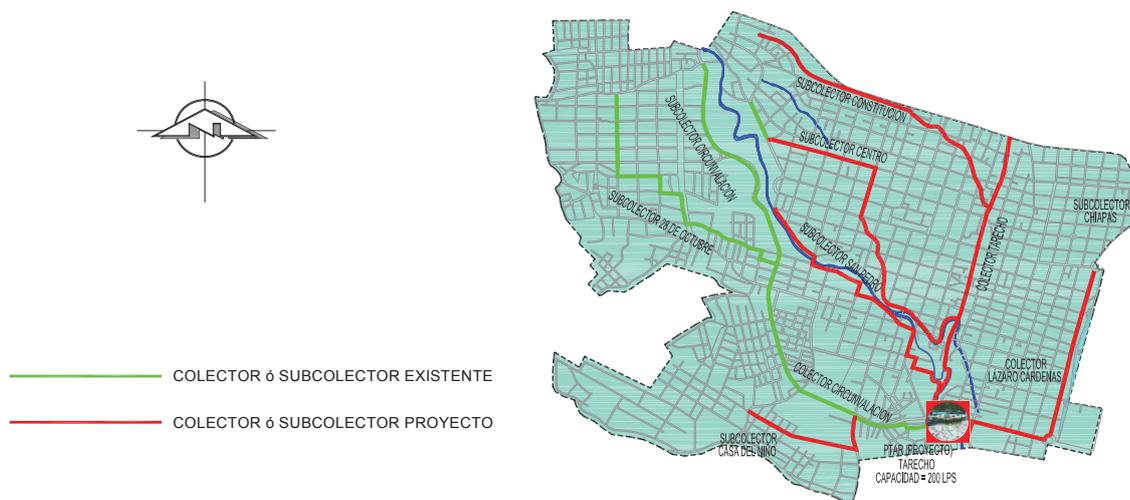
4.7.2.- Zona San Antonio



La zona de “San Antonio” está delimitada por un polígono irregular con 138 vértices con un área de 734.83 hectáreas que representa el 15.3% del total de de la zona de proyecto, para el manejo de las aguas residuales generadas en esta zona se propone una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales denominada “San Antonio” que debido a las condiciones topográficas esta planta se ubicará en el sur de la ciudad a un costado de la carretera Uruapan Apatzingan (margen izquierda), y los principales influentes serán el colector “San Antonio” y “Aeropuerto”, además del colector “La Loma” que tendrá este último como objetivo principal sanear las aguas generadas en el Rastro Municipal y la colonia La Loma; en la siguiente tabla se presenta la infraestructura existente y requerida para esta zona.

| DESCRIPCIÓN | LONGITUD TOTAL (M) | DIÁMETROS (CM) | LONGITUD CONSTRUIDA (M) | LONGITUD PROYECTO (M) | PRECIO TIPO | COSTO POR METRO LINEAL | INVERSIÓN TOTAL |
|--|--------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| 1.- COLECTOR SAN ANTONIO | 3,280.00 | 45 A 61 | | 3,280.00 | H | \$ 1,887.52 | \$ 6,191,063.30 |
| A). SUBCOLECTOR MAPECO | 1,758.00 | 38 A 45 | 1,319.00 | 439.00 | D | \$ 1,365.11 | \$ 599,282.10 |
| 2.- COLECTOR AEROPUERTO | 4,990.00 | 45 A 61 | | 4,990.00 | E | \$ 1,638.54 | \$ 8,176,299.13 |
| A). SUBCOLECTOR PARAGUAY | 1,650.00 | 38 A 45 | | 1,650.00 | J | \$ 2,182.58 | \$ 3,601,261.13 |
| 3.- COLECTOR LA LOMA | 800.00 | 38 | | 800.00 | A | \$ 1,306.63 | \$ 1,045,301.44 |
| PLANTA DE TRATAMIENTO SAN ANTONIO CAP. 150 lts/seg | | | | | | | \$ 41,114,286.00 |
| TOTAL | 12,478.00 | | 1,319.00 | 11,159.00 | | | \$ 60,727,493.10 |

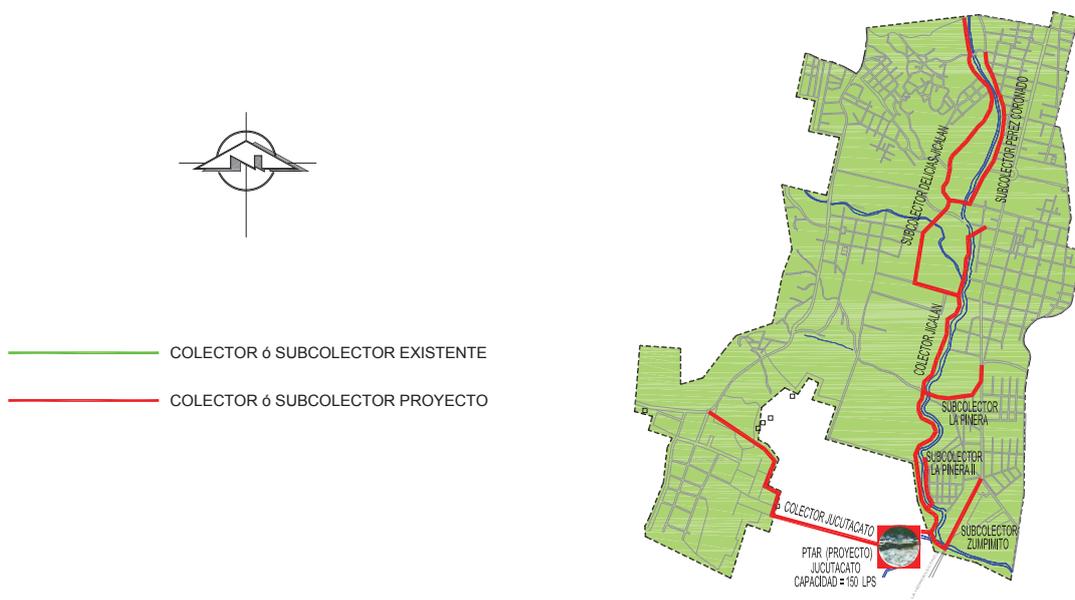
4.7.3.- Zona Tarecho



Esta delimitada por un polígono que cuenta con 169 vértices y una superficie 991.85 hectáreas que representa el 20.7% del total de la zona de proyecto, esta zona se ubica al norponiente de la ciudad, por su altimetría tan variable y por ser una zona muy transitable y con muy poco espacio en vialidades, se ha propuesto una infraestructura sanitaria que se recomienda construir a través de barrancas y canales existentes para recolectar todas descargas sanitarias que incurren en ellas, y la disposición final de esta aguas generadas se sanearan en una Planta de Tratamiento (propuesta) ubicada a un costado de la calle Central Cupatitzio en la Colonia El Vergel en el punto donde se junta el canal El Tarecho y el Río Cupatitzio. Esta zona está compuesta por una serie de colectores y subcolectores que a continuación se describen.

| DESCRIPCIÓN | LONGITUD TOTAL (M) | DIÁMETROS (CM) | LONGITUD CONSTRUIDA (M) | LONGITUD PROYECTO (M) | PRECIO TIPO | COSTO POR METRO LINEAL | INVERSIÓN TOTAL |
|--|--------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|--------------------------|
| 1.- COLECTOR LAZARO CARDENAS | 2,160.00 | 61 | | 2,160.00 | L | \$ 2,658.91 | \$ 5,743,236.74 |
| 2.- COLECTOR TARECHO | 2,221.00 | 61 | | 2,221.00 | M | \$ 7,058.20 | \$ 15,676,271.53 |
| A). SUBCOLECTOR CENTRO | 2,904.00 | 45 | 307.00 | 2,597.00 | G | \$ 4,944.56 | \$ 12,841,032.45 |
| B). SUBCOLECTOR SAN PEDRO | 2,130.00 | 45 | | 2,130.00 | G | \$ 4,944.56 | \$ 10,531,921.11 |
| C). SUBCOLECTOR COSNTITUCION | 2,216.00 | 45 | | 2,216.00 | G | \$ 4,944.56 | \$ 10,957,153.60 |
| 3.- COLECTOR CIRCUNVALACION | 2,007.00 | 45 A 91 | 2,007.00 | | | | \$ - |
| A). SUBCOLECTOR 28 DE OCTUBRE | 2,300.00 | 30 A 45 | 2,300.00 | | | | \$ - |
| B). SUBCOLECTOR ANILLO DE CIRCUNVALACION | 2,050.00 | 30 A 45 | 2,050.00 | | | | \$ - |
| C). SUBCOLECTOR CASA DEL NIÑO | 1,075.00 | 38 | | 1,075.00 | B | \$ 1,570.77 | \$ 1,688,582.16 |
| PLANTA DE TRATAMIENTO TARECHO CAP. 200 LPS | | | | | | | \$ 60,119,048.00 |
| TOTAL | 19,063.00 | | 6,664.00 | 12,399.00 | | | \$ 117,557,245.59 |

4.4.4.- Zona Jucutacato



La zona de Jucutacato la comprende un polígono con 113 vértices cuya área es de 719.66 hectáreas representando un 15% del total de la zona de proyecto, la zona se ubica en el surponiente de la ciudad, la topografía en gran parte es relativamente plana aunque en algunas colonias existen depresiones lo que dificulta desalojar las aguas residuales a través de un sistema de tuberías y en la actualidad descargan al subsuelo sin ningún tratamiento preliminar; por mencionar algunas de estas colonias son: “Casa del Niño Oriente” en un pequeño porcentaje, “Jardines del Pedregal” en su totalidad y “Valle de las Delicias” en una pequeña porción. Se ha propuesto un sistema de Colectores y Subcolectores para el desalojo de las Aguas Residuales y una Planta de Tratamiento ubicada en las inmediaciones de Jucutacato, que se describen a continuación:

| DESCRIPCIÓN | LONGITUD TOTAL (M) | DIÁMETROS (CM) | LONGITUD CONSTRUIDA (M) | LONGITUD PROYECTO (M) | PRECIO TIPO | COSTO POR METRO LINEAL | INVERSIÓN TOTAL |
|---|--------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| 1.- COLECTOR JICALAN | 2,798.00 | 45 A 61 | | 2,798.00 | K | \$ 2,648.47 | \$ 7,410,412.34 |
| A). SUBCOLECTOR ZUMPIMITO | 720.00 | 38 | | 720.00 | C | \$ 3,362.43 | \$ 2,420,947.15 |
| B). SUBCOLECTOR LA PINERA II | 395.00 | 38 | | 395.00 | C | \$ 3,362.43 | \$ 1,328,158.51 |
| C). SUBCOLECTOR LA PINERA | 590.00 | 38 | | 590.00 | C | \$ 3,362.43 | \$ 1,983,831.69 |
| D). SUBCOLECTOR DELICIAS - JICALAN | 2,475.00 | 38 A 45 | | 2,475.00 | D | \$ 1,365.11 | \$ 3,378,640.57 |
| E). SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | 1,309.00 | 38 | | 1,309.00 | B | \$ 1,570.77 | \$ 2,056,143.30 |
| 2.- COLECTOR JUCUTACATO | 1,980.00 | 38 A 45 | | 1,980.00 | E | \$ 1,638.54 | \$ 3,244,303.06 |
| PLANTA DE TRATAMIENTO JUCUTACATO CAP. 150 LPS | | | | | | | \$ 44,914,286.00 |
| TOTAL | 10,267.00 | | | 10,267.00 | | | \$ 66,736,722.62 |

CAPITULO V.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN

La programación calendarizada de la ejecución de las obras contempla dentro de cada una de ellas diferentes partidas y estas a su vez se componen de uno o varios conceptos, en cada programa de un subcolector, colector o PTAR proyectados se integran por lo siguiente:

- **Ingeniería Básica.-** Esta partida se calendarizará en un periodo durante el cual se llevaran a cabo estudios preliminares y básicos, deberán reunir como mínimo los siguientes conceptos:

| DESCRIPCIÓN | COLECTORES Y SUBCOLECTORES | PLANTAS DE TRATAMIENTO |
|---------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| PLANEACIÓN | ✓ | ✓ |
| DIAGNÓSTICO | ✓ | ✓ |
| EVALUACIÓN | ✓ | ✓ |
| TOPOGRAFÍA | ✓ | ✓ |
| GEOTECNIA | ☒ | ✓ |
| MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES | ☒ | ✓ |
| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | ☒ | ✓ |
| ACREDITACIÓN DE LOS TERRENOS | ☒ | ✓ |
| DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA | ☒ | ✓ |

La Ingeniería básica generará un costo del 1% de la inversión total requerida para el caso de Infraestructura Sanitaria y para las PTAR será del 5%, (estimado por criterio ingenieril).

- **Proyecto Ejecutivo.-** En esta partida se reflejará el tiempo en que deberá estar integrado el expediente del proyecto a ejecutar en el cual deberá cumplir con los requisitos solicitados por el gobierno federal, estatal y acorde a las normas y lineamientos técnicos de la Comisión Nacional del Agua, cabe señalar que el Proyecto Ejecutivo deberá contener como mínimo lo siguiente:

| DESCRIPCIÓN | COLECTORES Y SUBCOLECTORES | PLANTAS DE TRATAMIENTO |
|--|----------------------------|------------------------|
| MEMORIAS TÉCNICAS (JUSTIFICATIVA, DESCRIPTIVA) | ✓ | ✓ |
| DISEÑO HIDRÁULICO | ✓ | ✓ |
| DISEÑO FUNCIONAL | ☒ | ✓ |
| DISEÑO ARQUITECTÓNICO | ☒ | ✓ |
| DISEÑO ESTRUCTURAL | ✓ | ✓ |
| DISEÑO ELECTROMECAÁNICO | ☒ | ✓ |
| ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL | ✓ | ✓ |
| ELABORACIÓN DE PLANOS | ✓ | ✓ |

El Proyecto Ejecutivo representará un 2.5% de la inversión total requerida para el caso de Infraestructura Sanitaria y para las PTAR será del 3%, (estimado por criterio ingenieril).

- **Licitación Pública y Adjudicación de la Obra.-** En lo que se refiere a esta partida se propone un lapso de tiempo en donde se pretende hacer la convocatoria para invitar a las empresas a participar en el concurso y adjudicar la obra a la mejor propuesta, todo esto debidamente respaldado en lo que nos señala la Ley de Obras Públicas.

La Licitación y Adjudicación de la Obra representará un costo del 0.5% de la inversión total requerida para el caso de Infraestructura Sanitaria y para las PTAR este costo esta implícito dentro de la partida de Construcción (estimado por criterio ingenieril).

- **Construcción (Obra Civil).**- Para la construcción de las obras a ejecutar se propone un periodo de tiempo en donde a la fecha final señalada deberá terminarse en su totalidad la construcción y puesta en operación, dentro de esta partida se consideran algunos conceptos como:

| DESCRIPCIÓN | COLECTORES Y SUBCOLECTORES | PLANTAS DE TRATAMIENTO |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| OBRA CIVIL | ✓ | ✓ |
| TERRACERÍAS Y PLATAFORMAS | ☒ | ✓ |
| EQUIPAMIENTO | ☒ | ✓ |
| ELECTRIFICACIÓN | ☒ | ✓ |
| PRUEBA DE EQUIPO EN CAMPO | ☒ | ✓ |
| ACCESORIOS | ☒ | ✓ |

La Construcción generará un costo del 96% de la inversión total requerida, esto para el caso de Infraestructura Sanitaria y para las PTAR será del 89.5% (estimado por criterio Ingenieril).

- **Puesta en Marcha (Solo PTAR).**- Se considera un periodo de tiempo en el cual deberá iniciar un proceso donde se tendrán que hacer las pruebas de los equipo instalados, aclimatación y dosificación de químicos, estabilización del proceso de Tratamiento, Medición de eficiencias y todos los ajustes que sean necesarios para llevar a cabo un proceso adecuado en el Tratamiento de las Aguas Residuales. Para este caso generará un costo del 2.5% de la inversión total requerida.

A continuación se presenta el programa de ejecución integral calendarizado de cada uno de los subcolectores, colectores y plantas de tratamiento proyectados, por cada una de las zonas ya mencionadas en el capítulo anterior:

ZONA SANTA BARBARA **PROGRAMA DE EJECUCION CALENDARIZADO**

PERIODO DEL PROGRAMA : 01 DE ENERO DE 2005 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007
LOCALIDAD: URUAPAN MICHOACAN MUNICIPIO: URUAPAN MICHOACAN

| AÑO 2005 | | | | | | | | | | | | AÑO 2006 | | | | | | | | | | | | AÑO 2007 | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |

| DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSION | INICIA | TERMINA |
|--|------------|------------|----------------------|------------------|------------------|
| SUBCOLECTOR BENITO JUAREZ | 415 | MIL | \$ 651,871.25 | 01/Ene/05 | 31/Dic/05 |
| INGENIERIA BASICA (PLANEACION, DIAGNOSTICO EVALUACION, TOPOGRAFIA, ETC.) | | | \$ 6,518.71 | 01/Ene/05 | 31/Mar/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TECNICAS, CALCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 16,296.78 | 01/Abr/05 | 30/Jun/05 |
| LICITACION PUBLICA Y ADJUDICACION DE LA OBRA | | | \$ 3,259.36 | 01/Jul/05 | 30/Sep/05 |
| CONSTRUCCION (OBRA CIVIL) | | | \$ 625,796.40 | 01/Oct/05 | 31/Dic/05 |

| DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSION | INICIA | TERMINA |
|---|-------------|------------|------------------------|------------------|------------------|
| SUBCOLECTOR JARAMILLO | 1855 | MIL | \$ 4,322,672.37 | 01/Ene/05 | 31/Dic/06 |
| INGENIERIA BASICA (PLANEACION, DIAGNOSTICO, EVALUACION, TOPOGRAFIA, ETC.) | | | \$ 43,226.72 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TECNICAS, CALCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 108,066.81 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACION PUBLICA Y ADJUDICACION DE LA OBRA | | | \$ 21,613.36 | 01/Ene/06 | 31/Mar/06 |
| CONSTRUCCION (OBRA CIVIL) | | | \$ 4,149,765.47 | 01/Abr/06 | 31/Dic/06 |

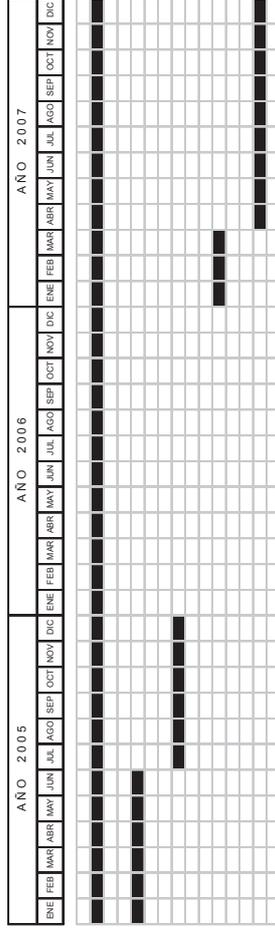
| DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSION | INICIA | TERMINA |
|---|-------------|------------|------------------------|------------------|------------------|
| SUBCOLECTOR PROL. AMERICAS | 3430 | MIL | \$ 7,486,257.98 | 01/Ene/05 | 28/Feb/07 |
| INGENIERIA BASICA (PLANEACION, DIAGNOSTICO, EVALUACION, TOPOGRAFIA, ETC.) | | | \$ 74,862.58 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TECNICAS, CALCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 187,156.45 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACION PUBLICA Y ADJUDICACION DE LA OBRA | | | \$ 37,431.29 | 01/Abr/06 | 30/Jun/06 |
| CONSTRUCCION (OBRA CIVIL) | | | \$ 7,186,807.66 | 01/Jul/06 | 28/Feb/07 |

| DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSION | INICIA | TERMINA |
|---|------------|------------|----------------------|------------------|------------------|
| SUBCOLECTOR MAPECO II | 350 | MIL | \$ 457,319.38 | 01/Ene/05 | 31/Jul/06 |
| INGENIERIA BASICA (PLANEACION, DIAGNOSTICO, EVALUACION, TOPOGRAFIA, ETC.) | | | \$ 4,573.19 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TECNICAS, CALCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 11,432.98 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACION PUBLICA Y ADJUDICACION DE LA OBRA | | | \$ 2,286.60 | 01/Feb/06 | 31/Mar/06 |
| CONSTRUCCION (OBRA CIVIL) | | | \$ 439,026.60 | 01/Abr/06 | 31/Jul/06 |

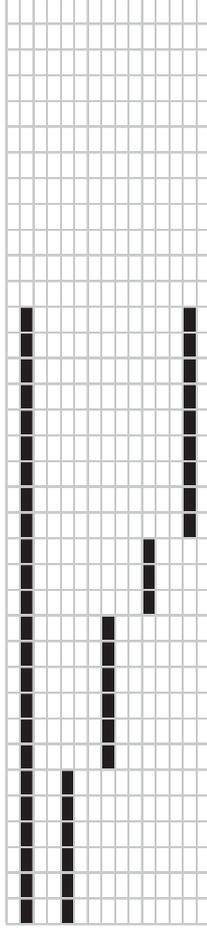
ZONA SAN ANTONIO **PROGRAMA DE EJECUCIÓN CALENDARIZADO**

PERIODO DEL PROGRAMA : 01 DE ENERO DE 2005 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007
LOCALIDAD: URUAPAN MICHOACÁN MUNICIPIO: URUAPAN MICHOACÁN

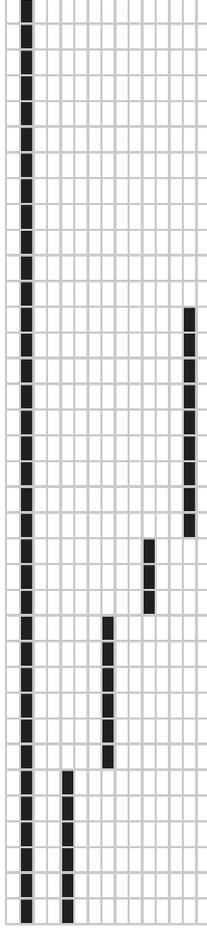
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|-------------|-----------|------------------------|------------------|------------------|
| COLECTOR SAN ANTONIO | 3280 | ML | \$ 6,191,063.30 | 01/Ene/05 | 31/Dic/07 |
| INGENIERÍA BÁSICA (PLANEACIÓN, DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN, TOPOGRAFÍA, ETC.) | | | \$ 61,910.63 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TÉCNICAS, CÁLCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 154,776.58 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACIÓN PÚBLICA Y ADJUDICACIÓN DE LA OBRA | | | \$ 30,955.32 | 01/Ene/07 | 30/Abr/07 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$ 5,943,420.77 | 01/Abr/07 | 31/Dic/07 |



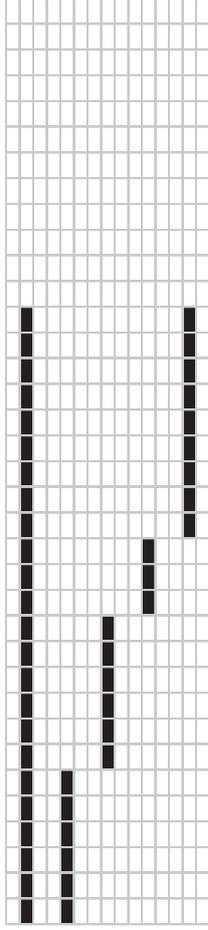
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|------------|------------|----------------------|------------------|------------------|
| SUBCOLECTOR MAPECO | 439 | MIL | \$ 599,282.10 | 01/Ene/05 | 31/Dic/06 |
| INGENIERÍA BÁSICA (PLANEACIÓN, DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN, TOPOGRAFÍA, ETC.) | | | \$ 5,992.82 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TÉCNICAS, CÁLCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 14,982.05 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACIÓN PÚBLICA Y ADJUDICACIÓN DE LA OBRA | | | \$ 2,996.41 | 01/Abr/06 | 31/Dic/06 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$ 575,310.82 | 01/Abr/06 | 31/Dic/06 |



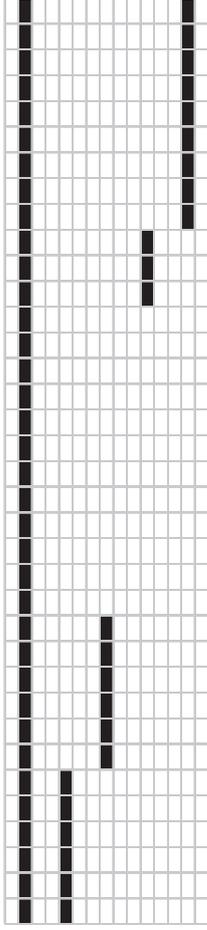
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|-------------|-----------|------------------------|------------------|------------------|
| COLECTOR AEROPUERTO | 4990 | ML | \$ 8,176,299.13 | 01/Ene/05 | 31/Dic/06 |
| INGENIERÍA BÁSICA (PLANEACIÓN, DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN, TOPOGRAFÍA, ETC.) | | | \$ 81,762.99 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TÉCNICAS, CÁLCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 204,407.48 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACIÓN PÚBLICA Y ADJUDICACIÓN DE LA OBRA | | | \$ 40,881.50 | 01/Ene/06 | 30/Abr/06 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$ 7,849,247.17 | 01/Abr/06 | 31/Dic/06 |



| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|-------------|------------|------------------------|------------------|------------------|
| SUBCOLECTOR PARAGUAY | 1650 | MIL | \$ 3,601,261.13 | 01/Ene/05 | 31/Dic/06 |
| INGENIERÍA BÁSICA (PLANEACIÓN, DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN, TOPOGRAFÍA, ETC.) | | | \$ 36,012.61 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TÉCNICAS, CÁLCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 90,031.53 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACIÓN PÚBLICA Y ADJUDICACIÓN DE LA OBRA | | | \$ 18,006.31 | 01/Abr/06 | 31/Dic/06 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$ 3,457,210.68 | 01/Abr/06 | 31/Dic/06 |



| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|------------|------------|------------------------|------------------|------------------|
| COLECTOR LA LOMA | 800 | MIL | \$ 1,045,301.44 | 01/Ene/05 | 31/Dic/07 |
| INGENIERÍA BÁSICA (PLANEACIÓN, DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN, TOPOGRAFÍA, ETC.) | | | \$ 10,453.01 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TÉCNICAS, CÁLCULO, DISEÑO, PLANOS, ETC.) | | | \$ 26,132.54 | 01/Jul/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACIÓN PÚBLICA Y ADJUDICACIÓN DE LA OBRA | | | \$ 5,226.51 | 01/Ene/07 | 30/Abr/07 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$ 1,003,489.38 | 01/Abr/07 | 31/Dic/07 |



ZONA SAN ANTONIO PROGRAMA DE EJECUCIÓN CALENDARIZADO

PERIODO DEL PROGRAMA : 01 DE ENERO DE 2005 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007 LOCALIDAD: URUAPAN MICHOACÁN MUNICIPIO: URUAPAN MICHOACÁN

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|----------|-------------|-------------------------|------------------|------------------|
| PTAR SAN ANTONIO (150 LPS) | 1 | LOTE | \$ 41,114,286.00 | 01/Ene/05 | 31/Dic/07 |
| COMPRA DE TERRENOS | | | \$ 5,400,000.00 | 01/Abr/05 | 31/Ago/05 |
| INGENIERÍA BÁSICA | | | \$ 1,785,714.30 | 01/Ene/05 | 30/Nov/05 |
| DIAGNOSTICO Y PLANEACIÓN | | | \$ 53,571.43 | 01/Mar/05 | 31/Mar/05 |
| MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES | | | \$ 89,285.72 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| ANÁLISIS Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS | | | \$ 142,857.14 | 01/Abr/05 | 31/Jul/05 |
| DIMENSIONAMIENTO Y UNIDAD DEL SISTEMA | | | \$ 214,285.72 | 01/Jul/05 | 30/Sep/05 |
| TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA | | | \$ 1,160,714.30 | 01/May/05 | 31/Oct/05 |
| ELABORACION DE PLANOS | | | \$ 125,000.00 | 01/Ago/05 | 30/Nov/05 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 1,071,428.58 | 01/Ago/05 | 30/Abr/06 |
| VERIFICACION DE LA INFORMACION | | | \$ 16,071.43 | 01/Sep/05 | 30/Nov/05 |
| DISEÑO FUNCIONAL | | | \$ 96,428.57 | 01/Oct/05 | 31/Ene/06 |
| DISEÑO HIDRÁULICO | | | \$ 192,857.14 | 01/Dic/05 | 28/Feb/06 |
| DISEÑO ARQUITECTÓNICO | | | \$ 160,714.29 | 01/Ene/06 | 30/Abr/06 |
| DISEÑO ESTRUCTURAL | | | \$ 192,857.14 | 01/Ene/06 | 30/Abr/06 |
| DISEÑO ELECTROMECANICO | | | \$ 192,857.14 | 01/Ene/06 | 31/Mar/06 |
| IMPACTO AMBIENTAL | | | \$ 219,642.86 | 01/Ago/05 | 31/Mar/06 |
| CONSTRUCCIÓN | | | \$ 31,964,285.97 | 01/May/06 | 30/Sep/07 |
| TERRACERIAS Y PLATAFORMAS | | | \$ 2,876,785.74 | 01/May/06 | 31/09/2006 |
| OBRA CIVIL | | | \$ 17,580,357.28 | 01/Sep/06 | 31/May/07 |
| EQUIPAMIENTO | | | \$ 7,991,071.49 | 01/Mar/07 | 31/Jul/07 |
| ELECTRIFICACION | | | \$ 2,557,142.88 | 01/Jun/07 | 31/Ago/07 |
| PRUEBAS DE EQUIPO EN CAMPO | | | \$ 159,821.43 | 01/Feb/07 | 31/Ago/07 |
| ACCESORIOS | | | \$ 799,107.15 | 01/Jun/07 | 30/Sep/07 |
| PUESTA EN MARCHA | | | \$ 892,857.15 | 01/Sep/07 | 31/Dic/07 |
| PRUEBAS DE UNIDAD Y EQUIPO CON CARGA | | | \$ 223,214.29 | 01/Sep/07 | 30/Nov/07 |
| ACLIMATACION Y/O DOSIFICACION DE QUIMICOS | | | \$ 357,142.86 | 01/Oct/07 | 30/Nov/07 |
| ESTABILIZACION | | | \$ 133,928.57 | 01/Oct/07 | 30/Nov/07 |
| MEDICION DE EFICIENCIAS | | | \$ 71,428.57 | 01/Nov/07 | 31/Dic/07 |
| AJUSTES | | | \$ 107,142.86 | 01/Nov/07 | 31/Dic/07 |

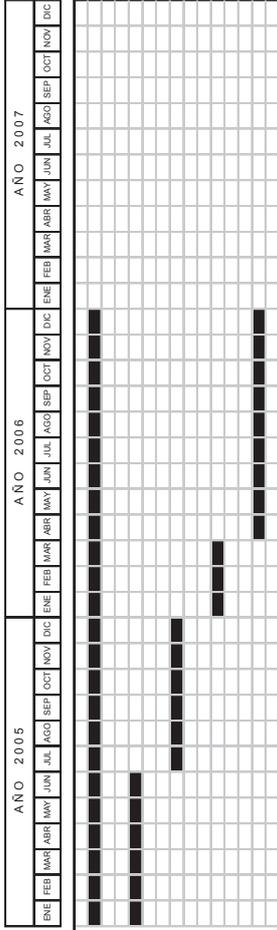


PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| | | | |
|---------------------|--|--|--|
| ZONA TARECHO | | PROGRAMA DE EJECUCIÓN CALENDARIZADO | |
|---------------------|--|--|--|

| | |
|--|-------------------------------------|
| PERIODO DEL PROGRAMA : 01 DE ENERO DE 2005 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007 | |
| LOCALIDAD: URUAPAN MICHOACÁN | MUNICIPIO: URUAPAN MICHOACÁN |

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|-------------|-----------|------------------------|------------------|------------------|
| SUBCOLECTOR CASA DEL NIÑO | 1075 | ML | \$ 1,688,582.16 | 01/Ene/05 | 31/Dic/06 |
| INGENIERIA BÁSICA (PLANEACIÓN, DIAGNOSTICO, EVALUACIÓN, TOPOGRAFIA, ETC.) | | | \$ 16,885.82 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| PROYECTOS EJECUTIVOS (MEMORIAS TÉCNICAS, CÁLCULO, DISEÑO PLANOS, ETC.) | | | \$ 42,214.55 | 01/Jun/05 | 31/Dic/05 |
| LICITACIÓN PÚBLICA Y ADJUDICACIÓN DE LA OBRA | | | \$ 8,442.91 | 01/Ene/06 | 31/Mar/06 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$ 1,621,038.87 | 01/Abr/06 | 31/Dic/06 |



ZONA TARECHO **PROGRAMA DE EJECUCIÓN CALENDARIZADO**

PERIODO DEL PROGRAMA : 01 DE ENERO DE 2005 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007
LOCALIDAD: URUAPAN MICHOACÁN MUNICIPIO: URUAPAN MICHOACÁN

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSIÓN | INICIA | TERMINA |
|---|----------|-------------|-------------------------|------------------|------------------|
| PTAR TARECHO (200 LPS) | 1 | LOTE | \$ 60,119,048.00 | 01/Ene/05 | 31/Dic/07 |
| COMPRA DE TERRENOS | | | \$ 12,500,000.00 | 01/Abr/05 | 31/Ago/05 |
| INGENIERÍA BÁSICA | | | \$ 2,380,952.40 | 01/Ene/05 | 30/Nov/05 |
| DIAGNOSTICO Y PLANEACIÓN | | | \$ 71,428.57 | 01/Ene/05 | 31/Mar/05 |
| MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES | | | \$ 119,047.62 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| ANÁLISIS Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS | | | \$ 190,476.19 | 01/Abr/05 | 31/Jun/05 |
| DIMENSIONAMIENTO Y UNIDAD DEL SISTEMA | | | \$ 285,714.29 | 01/Jul/05 | 30/Sep/05 |
| TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA | | | \$ 1,547,619.06 | 01/May/05 | 31/Oct/05 |
| ELABORACIÓN DE PLANOS | | | \$ 166,666.67 | 01/Ago/05 | 30/Nov/05 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 1,428,571.44 | 01/Ago/05 | 30/Abr/06 |
| VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN | | | \$ 21,428.57 | 01/Sep/05 | 30/Nov/05 |
| DISEÑO FUNCIONAL | | | \$ 128,571.43 | 01/Oct/05 | 31/Ene/06 |
| DISEÑO HIDRÁULICO | | | \$ 257,142.86 | 01/Dic/05 | 28/Feb/06 |
| DISEÑO ARQUITECTÓNICO | | | \$ 214,285.72 | 01/Ene/06 | 30/Abr/06 |
| DISEÑO ESTRUCTURAL | | | \$ 257,142.86 | 01/Ene/06 | 30/Abr/06 |
| DISEÑO ELECTROMECANICO | | | \$ 257,142.86 | 01/Ene/06 | 31/Mar/06 |
| IMPACTO AMBIENTAL | | | \$ 292,857.15 | 01/Ago/05 | 31/Mar/06 |
| CONSTRUCCIÓN | | | \$ 42,619,047.96 | 01/May/06 | 30/Sep/07 |
| TERRACERIAS Y PLATAFORMAS | | | \$ 3,835,714.32 | 01/May/06 | 31/09/2006 |
| OBRA CIVIL | | | \$ 23,440,476.38 | 01/Sep/06 | 31/May/07 |
| EQUIPAMIENTO | | | \$ 10,854,761.99 | 01/Mar/07 | 31/Jul/07 |
| ELECTRIFICACIÓN | | | \$ 3,409,523.84 | 01/Jun/07 | 31/Ago/07 |
| PRUEBAS DE EQUIPO EN CAMPO | | | \$ 213,095.24 | 01/Feb/07 | 31/Ago/07 |
| ACCESORIOS | | | \$ 1,065,476.20 | 01/Jun/07 | 30/Sep/07 |
| PUESTA EN MARCHA | | | \$ 1,190,476.20 | 01/Sep/07 | 31/Dic/07 |
| PRUEBAS DE UNIDAD Y EQUIPO CON CARGA | | | \$ 297,619.05 | 01/Sep/07 | 30/Nov/07 |
| ACLIMATACIÓN Y/O DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS | | | \$ 476,190.48 | 01/Oct/07 | 30/Nov/07 |
| ESTABILIZACIÓN | | | \$ 178,571.43 | 01/Oct/07 | 30/Nov/07 |
| MEDICIÓN DE EFICIENCIAS | | | \$ 95,238.10 | 01/Nov/07 | 31/Dic/07 |
| AJUSTES | | | \$ 142,857.14 | 01/Nov/07 | 31/Dic/07 |



ZONA JUCUTACATO PROGRAMA DE EJECUCION CALENDARIZADO

| DESCRIPCION | CANTIDAD | UNIDAD | INVERSION | INICIA | TERMINA |
|--|----------|-------------|-------------------------|------------------|------------------|
| PTAR JUCUTACATO (150 LPS) | 1 | LOTE | \$ 44,914,286.00 | 01/Ene/05 | 31/Dic/07 |
| COMPRA DE TERRENOS | | | \$ 9,200,000.00 | 01/Abr/05 | 31/Ago/05 |
| INGENIERIA BASICA | | | \$ 1,785,714.30 | 01/Ene/05 | 30/Nov/05 |
| DIAGNOSTICO Y PLANEACION | | | \$ 53,571.43 | 01/Ene/05 | 31/Mar/05 |
| MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES | | | \$ 89,285.72 | 01/Ene/05 | 30/Jun/05 |
| ANALISIS Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS | | | \$ 142,857.14 | 01/Abr/05 | 31/Jul/05 |
| DIMENSIONAMIENTO Y UNIDAD DEL SISTEMA | | | \$ 214,285.72 | 01/Jul/05 | 30/Sep/05 |
| TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA | | | \$ 1,160,714.30 | 01/May/05 | 31/Oct/05 |
| ELABORACION DE PLANOS | | | \$ 125,000.00 | 01/Ago/05 | 30/Nov/05 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 1,071,428.58 | 01/Ago/05 | 30/Abr/06 |
| VERIFICACION DE LA INFORMACION | | | \$ 16,071.43 | 01/Sep/05 | 30/Nov/05 |
| DISEÑO FUNCIONAL | | | \$ 96,428.57 | 01/Oct/05 | 31/Ene/06 |
| DISEÑO HIDRÁULICO | | | \$ 192,857.14 | 01/Dic/05 | 28/Feb/06 |
| DISEÑO ARQUITECTÓNICO | | | \$ 160,714.29 | 01/Ene/06 | 30/Abr/06 |
| DISEÑO ESTRUCTURAL | | | \$ 192,857.14 | 01/Ene/06 | 30/Abr/06 |
| DISEÑO ELECTROMECANICO | | | \$ 192,857.14 | 01/Ene/06 | 31/Mar/06 |
| IMPACTO AMBIENTAL | | | \$ 219,642.86 | 01/Ago/05 | 31/Mar/06 |
| CONSTRUCCION | | | \$ 31,964,285.97 | 01/May/06 | 30/Sep/07 |
| TERRACERIAS Y PLATAFORMAS | | | \$ 2,876,785.74 | 01/May/06 | 31/09/2006 |
| OBRA CIVIL | | | \$ 17,580,357.28 | 01/Sep/06 | 31/May/07 |
| EQUIPAMIENTO | | | \$ 7,991,071.49 | 01/Mar/07 | 31/Jul/07 |
| ELECTRIFICACION | | | \$ 2,557,142.86 | 01/Jun/07 | 31/Ago/07 |
| PRUEBAS DE EQUIPO EN CAMPO | | | \$ 159,821.43 | 01/Feb/07 | 31/Ago/07 |
| ACCESORIOS | | | \$ 799,107.15 | 01/Jun/07 | 30/Sep/07 |
| PUESTA EN MARCHA | | | \$ 892,857.15 | 01/Sep/07 | 31/Dic/07 |
| PRUEBAS DE UNIDAD Y EQUIPO CON CARGA | | | \$ 223,214.29 | 01/Sep/07 | 30/Nov/07 |
| ACLIAMATACION Y/O DOSIFICACION DE QUIMICOS | | | \$ 357,142.86 | 01/Oct/07 | 30/Nov/07 |
| ESTABILIZACION | | | \$ 133,928.57 | 01/Oct/07 | 30/Nov/07 |
| MEDECION DE EFICIENCIAS | | | \$ 71,428.57 | 01/Nov/07 | 31/Dic/07 |
| AJUSTES | | | \$ 107,142.86 | 01/Nov/07 | 31/Dic/07 |

PERIODO DEL PROGRAMA : 01 DE ENERO DE 2005 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007
 LOCALIDAD: URUAPAN MICHOACAN MUNICIPIO: URUAPAN MICHOACAN



CAPITULO VI.- PROGRAMA DE INVERSIÓN

La programación de la inversión de las acciones proyectadas prácticamente es el costo que representarán estas en un periodo de tiempo determinado acorde a lo establecido en el programa de ejecución del capítulo anterior y para nuestro caso la distribución de las inversiones se hará por trimestres para cada una de dichas acciones, esto con la finalidad de cumplir con lo establecido por Comisión Nacional del Agua y tener un mejor control en lo que respecta a informes y avances.

A continuación se describe como será distribuida la inversión por trimestre de acuerdo a las partidas establecidas solo en el caso de los Colectores y Subcolectores.

- **Ingeniería Básica.-** La distribución de la inversión en esta partida, como ya se observó en el programa de ejecución prácticamente esta programada en dos casos: en un trimestre y en dos, por lo que se asignará la inversión al primer caso en un 100% y al segundo caso en un 60% y 40%.
- **Proyecto Ejecutivo.-** Al igual que la anterior se tendrán dos casos por lo que se adoptará el mismo criterio de distribución de inversiones aplicando el 100% para el primer caso y el 60% y 40% para el segundo.
- **Licitación Pública y Adjudicación de la Obra.-** La programación de la ejecución para esta partida esta propuesta en un solo trimestre por lo que asignará el 100% de la inversión en el periodo programado.
- **Construcción (Obra Civil).-** En este caso observamos que esta programada la ejecución para tres casos que son: desde 2,3 y 4 trimestres, por lo que se adoptará un criterio para la distribución de la inversión de 40% y 60% para el primer caso, para el segundo caso 30%, 30% y 40%, y para el tercer caso 20%, 30%, 40% y 10%.

Enseguida se presenta el programa de inversión calendarizado por trimestres para cada uno de los Colectores, Subcolectores y Plantas de Tratamiento.

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| ZONA SANTA BARBARA PROGRAMA DE INVERSIÓN | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | TOTAL |
|---|-------------|--------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|
| | TRIM. 01 | TRIM. 02 | TRIM. 03 | TRIM. 04 | TRIM. 05 | TRIM. 06 | TRIM. 07 | TRIM. 08 | TRIM. 09 | TRIM. 10 | TRIM. 11 | TRIM. 12 | |
| | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | |
| SUBCOLECTOR ARROYO DEL PARAMO | \$38,369.80 | \$25,579.87 | \$95,924.50 | \$63,949.67 | \$0.00 | \$9,592.45 | \$1,250,215.99 | \$1,841,750.42 | \$2,455,667.22 | \$613,916.81 | \$0.00 | \$0.00 | \$6,394,966.73 |
| INGENIERIA BASICA | \$38,369.80 | \$25,579.87 | | | | | | | | | | | \$63,949.67 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$95,924.50 | \$63,949.67 | | | | | | | | | \$159,874.17 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | \$9,592.45 | \$22,382.38 | | | | | | \$31,974.83 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | \$1,227,833.61 | \$1,841,750.42 | \$2,455,667.22 | \$613,916.81 | | | \$5,525,212.25 |
| COLECTOR SAN FRANCISCO | \$77,431.95 | \$51,621.30 | \$193,579.88 | \$129,053.25 | \$64,526.63 | \$3,716,733.72 | \$3,716,733.72 | \$4,955,644.95 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$12,905,325.40 |
| INGENIERIA BASICA | \$77,431.95 | \$51,621.30 | | | | | | | | | | | \$129,053.25 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$193,579.88 | \$129,053.25 | | | | | | | | | \$322,633.14 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$64,526.63 | | | | | | | | \$64,526.63 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | \$3,716,733.72 | \$3,716,733.72 | \$4,955,644.95 | | | | | \$12,389,112.38 |
| SUBCOLECTOR LATINOAMERICANA | \$56,368.81 | \$140,922.01 | \$2,192,746.52 | \$3,246,843.17 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$5,636,880.51 |
| INGENIERIA BASICA | \$56,368.81 | | | | | | | | | | | | \$56,368.81 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | \$140,922.01 | | | | | | | | | | | \$140,922.01 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | \$28,184.40 | | | | | | | | | | \$28,184.40 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$2,164,562.12 | \$3,246,843.17 | | | | | | | | | \$5,411,405.29 |
| REHABILITACIÓN BOVEDA CEDRERA | \$67,029.48 | \$167,573.70 | \$2,607,446.83 | \$3,860,898.14 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$6,702,948.16 |
| INGENIERIA BASICA | \$67,029.48 | | | | | | | | | | | | \$67,029.48 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | \$167,573.70 | | | | | | | | | | | \$167,573.70 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | \$33,514.74 | | | | | | | | | | \$33,514.74 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$2,573,932.09 | \$3,860,898.14 | | | | | | | | | \$6,434,830.23 |
| SUBCOLECTOR CHIAPAS | \$23,132.48 | \$57,831.20 | \$899,853.52 | \$1,332,430.92 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$2,313,248.13 |
| INGENIERIA BASICA | \$23,132.48 | | | | | | | | | | | | \$23,132.48 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | \$57,831.20 | | | | | | | | | | | \$57,831.20 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | \$11,566.24 | | | | | | | | | | \$11,566.24 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$888,287.28 | \$1,332,430.92 | | | | | | | | | \$2,220,718.21 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| ZONA SANTA BARBARA PROGRAMA DE INVERSIÓN | AÑO 2005 | | | | | | AÑO 2006 | | | | | | AÑO 2007 | | | | | | TOTAL |
|---|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|--------|----------------|--|--|-------|
| | TRIM. 01 | TRIM. 02 | TRIM. 03 | TRIM. 04 | TRIM. 05 | TRIM. 06 | TRIM. 07 | TRIM. 08 | TRIM. 09 | TRIM. 10 | TRIM. 11 | TRIM. 12 | AÑO 2007 | | TOTAL | | | | |
| | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | TRIM. 10 | TRIM. 11 | | TRIM. 12 | | | |
| SUBCOLECTOR BENITO JUAREZ | \$6,518.71 | \$16,296.78 | \$253,577.92 | \$375,477.84 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$651,871.25 | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$6,518.71 | | | | | | | | | | | | | | | \$6,518.71 | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | \$16,296.78 | | | | | | | | | | | | | | \$16,296.78 | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | \$3,259.36 | | | | | | | | | | | | | \$3,259.36 | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | \$250,318.56 | \$375,477.84 | | | | | | | | | | | | \$625,796.40 | | | |
| SUBCOLECTOR JARAMILLO | \$25,936.03 | \$17,290.69 | \$64,840.09 | \$43,226.72 | \$21,613.36 | \$1,244,929.64 | \$1,244,929.64 | \$1,659,906.19 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$4,322,672.37 | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$25,936.03 | \$17,290.69 | | | | | | | | | | | | | | \$43,226.72 | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$64,840.09 | \$43,226.72 | | | | | | | | | | | | \$108,066.81 | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$21,613.36 | | | | | | | | | | | \$21,613.36 | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | \$1,244,929.64 | \$1,244,929.64 | \$1,659,906.19 | | | | | | | | \$4,148,765.47 | | | |
| SUBCOLECTOR PROL. AMERICAS | \$44,917.55 | \$29,945.03 | \$112,293.87 | \$74,862.58 | \$0.00 | \$37,431.29 | \$2,156,042.30 | \$2,156,042.30 | \$2,874,723.06 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$7,486,257.98 | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$44,917.55 | \$29,945.03 | | | | | | | | | | | | | | \$74,862.58 | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$112,293.87 | \$74,862.58 | | | | | | | | | | | | \$187,156.45 | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | \$37,431.29 | | | | | | | | | | \$37,431.29 | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | \$2,156,042.30 | \$2,156,042.30 | \$2,874,723.06 | | | | | | | \$7,186,807.66 | | | |
| SUBCOLECTOR IMAPECO II | \$2,743.92 | \$1,829.28 | \$6,859.79 | \$4,573.19 | \$2,286.60 | \$175,610.64 | \$263,415.96 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$457,319.38 | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$2,743.92 | \$1,829.28 | | | | | | | | | | | | | | \$4,573.19 | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$6,859.79 | \$4,573.19 | | | | | | | | | | | | \$11,432.98 | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$2,286.60 | | | | | | | | | | | \$2,286.60 | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | \$175,610.64 | \$263,415.96 | | | | | | | | | \$439,026.60 | | | |

| RESUMEN TOTAL ZONA SANTA BARBARA (INVERSIÓN POR TRIMESTRES) | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| PROGRAMA DE INVERSIÓN | AÑO 2005 | | | AÑO 2006 | | | AÑO 2007 | | | TOTAL | | | |
| | TRIM. 01 | TRIM. 02 | TRIM. 03 | TRIM. 04 | TRIM. 05 | TRIM. 06 | TRIM. 07 | TRIM. 08 | TRIM. 09 | TRIM. 10 | TRIM. 11 | TRIM. 12 | |
| | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | |
| SUBCOLECTOR EL FRESNO | \$10,466.08 | \$6,977.39 | \$17,443.47 | \$26,165.20 | \$6,721.73 | \$502,371.87 | \$502,371.87 | \$669,629.16 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1,744,346.78 |
| SUBCOLECTOR 18 DE MARZO | \$35,883.96 | \$23,922.64 | \$59,806.60 | \$69,709.90 | \$29,903.30 | \$1,722,429.99 | \$1,722,429.99 | \$2,236,573.32 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$5,980,659.69 |
| SUBCOLECTOR LA COFRADÍA | \$3,135.90 | \$2,090.60 | \$7,839.76 | \$5,226.51 | \$2,613.25 | \$301,046.81 | \$301,046.81 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$522,650.72 |
| SUBCOLECTOR CALTZONZÍN | \$24,146.46 | \$16,097.64 | \$60,366.16 | \$40,244.11 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$20,122.05 | \$1,159,030.24 | \$1,159,030.24 | \$1,545,373.66 | \$4,024,410.54 |
| SUBCOLECTOR VALLE VERDE | \$21,154.26 | \$14,102.84 | \$52,865.64 | \$35,257.09 | \$17,628.55 | \$1,015,404.26 | \$1,015,404.26 | \$1,353,872.34 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$3,525,709.22 |
| SUBCOLECTOR ARROYO DEL PARAMO | \$38,369.80 | \$25,579.87 | \$95,924.50 | \$63,949.67 | \$0.00 | \$9,592.45 | \$1,250,215.99 | \$1,841,750.42 | \$2,455,667.22 | \$613,916.81 | \$0.00 | \$0.00 | \$6,394,966.73 |
| COLECTOR SAN FRANCISCO | \$77,431.95 | \$51,621.30 | \$193,579.88 | \$129,053.25 | \$64,526.63 | \$3,716,733.72 | \$3,716,733.72 | \$4,955,644.95 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$12,905,325.40 |
| SUBCOLECTOR LATINOAMERICANA | \$66,368.81 | \$140,922.01 | \$2,192,746.52 | \$3,246,843.17 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$5,636,880.51 |
| REHABILITACIÓN BOVEDA LA CEDRERA | \$67,029.48 | \$167,573.70 | \$2,607,446.83 | \$3,860,886.14 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$6,702,948.16 |
| SUBCOLECTOR CHIAPAS | \$23,132.48 | \$57,831.20 | \$899,853.52 | \$1,332,430.92 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$2,313,248.13 |
| SUBCOLECTOR BENITO JUAREZ | \$6,518.71 | \$16,296.78 | \$253,577.92 | \$375,477.84 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$651,871.25 |
| SUBCOLECTOR JARAMILLO | \$25,936.03 | \$17,260.69 | \$64,840.09 | \$43,226.72 | \$21,613.36 | \$1,244,929.64 | \$1,244,929.64 | \$1,659,906.19 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$4,322,672.37 |
| SUBCOLECTOR PROL. AMERICAS | \$44,917.55 | \$29,945.03 | \$112,293.87 | \$74,862.88 | \$0.00 | \$37,431.29 | \$2,156,042.30 | \$2,156,042.30 | \$2,874,723.06 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$7,486,257.88 |
| SUBCOLECTOR MAPECO II | \$2,743.92 | \$1,829.28 | \$8,869.79 | \$4,573.19 | \$2,286.60 | \$175,610.64 | \$175,610.64 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$457,319.38 |
| INVERSIÓN TOTAL POR TRIMESTRE EN LA ZONA SANTA BARBARA | \$437,235.39 | \$572,080.98 | \$6,625,464.54 | \$9,327,918.30 | \$147,293.42 | \$8,725,550.67 | \$12,072,241.61 | \$14,933,618.68 | \$5,350,512.34 | \$1,772,947.04 | \$1,159,030.24 | \$1,545,373.66 | \$62,669,266.85 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| RESUMEN TOTAL ZONA SANTA BARBARA (INVERSIÓN POR AÑOS) | | | | | |
|---|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--|
| DESCRIPCIÓN | AÑO 2005 | AÑO 2006 | AÑO 2007 | TOTAL | |
| SUBCOLECTOR EL FRESNO | \$61,052.14 | \$1,683,294.64 | \$0.00 | \$1,744,346.78 | |
| SUBCOLECTOR 18 DE MARZO | \$209,323.09 | \$5,771,336.60 | \$0.00 | \$5,980,659.69 | |
| SUBCOLECTOR LA COFRADIA | \$18,292.78 | \$504,357.94 | \$0.00 | \$522,650.72 | |
| SUBCOLECTOR CALTZONZÍN | \$140,854.37 | \$0.00 | \$3,683,556.17 | \$4,024,410.54 | |
| SUBCOLECTOR VALLE VERDE | \$123,359.82 | \$3,402,309.40 | \$0.00 | \$3,525,709.22 | |
| SUBCOLECTOR ARROYO DEL PARAMO | \$223,823.84 | \$3,101,558.86 | \$3,069,584.03 | \$6,394,966.73 | |
| COLECTOR SAN FRANCISCO | \$451,686.39 | \$12,453,639.01 | \$0.00 | \$12,905,325.40 | |
| SUBCOLECTOR LA TINOAMERICANA | \$5,636,880.51 | \$0.00 | \$0.00 | \$5,636,880.51 | |
| REHABILITACIÓN BOVEDA LA CEDRERA | \$6,702,948.16 | \$0.00 | \$0.00 | \$6,702,948.16 | |
| SUBCOLECTOR CHIAPAS | \$2,313,248.13 | \$0.00 | \$0.00 | \$2,313,248.13 | |
| SUBCOLECTOR BENITO JUAREZ | \$651,871.25 | \$0.00 | \$0.00 | \$651,871.25 | |
| SUBCOLECTOR JARAMILLO | \$151,293.53 | \$4,171,378.84 | \$0.00 | \$4,322,672.37 | |
| SUBCOLECTOR PROL. AMERICAS | \$262,019.03 | \$4,349,515.88 | \$2,874,723.06 | \$7,486,257.98 | |
| SUBCOLECTOR MAPECO II | \$16,006.18 | \$441,313.20 | \$0.00 | \$457,319.38 | |
| INVERSIÓN TOTAL POR AÑO EN LA ZONA SANTA BARBARA | \$13,000 | \$35,876,704.38 | \$9,827,863.27 | \$62,669,266.85 | |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| ZONA SAN ANTONIO PROGRAMA DE INVERSIÓN | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | TOTAL |
|---|-------------|-------------|--------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | TRIM. 01 | TRIM. 02 | TRIM. 03 | TRIM. 04 | TRIM. 05 | TRIM. 06 | TRIM. 07 | TRIM. 08 | TRIM. 09 | TRIM. 10 | TRIM. 11 | TRIM. 12 | |
| | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | ENE-FEB-MAR | ABR-MAY-JUN | JUL-AGO-SEP | OCT-NOV-DIC | |
| COLECTOR SAN ANTONIO | \$37,146.38 | \$24,764.25 | \$92,865.95 | \$61,910.63 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$30,955.32 | \$1,783,026.23 | \$1,783,026.23 | \$2,377,368.31 | \$6,191,063.30 |
| INGENIERÍA BÁSICA | \$37,146.38 | \$24,764.25 | | \$61,910.63 | | | | | | | | | \$61,910.63 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$92,865.95 | | | | | | | | | | \$154,776.56 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | \$30,955.32 | | | | \$30,955.32 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | \$1,783,026.23 | \$1,783,026.23 | \$2,377,368.31 | \$5,943,420.77 |
| SUBCOLECTOR MAPECO | \$3,595.69 | \$2,397.13 | \$8,989.23 | \$5,992.82 | \$2,996.41 | \$172,593.25 | \$172,593.25 | \$230,124.33 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$595,282.10 |
| INGENIERÍA BÁSICA | \$3,595.69 | \$2,397.13 | | \$5,992.82 | | | | | | | | | \$5,992.82 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$8,989.23 | | | | | | | | | | \$14,982.05 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$2,996.41 | | | | | | | | \$2,996.41 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | \$172,593.25 | \$172,593.25 | \$230,124.33 | | | | | | \$575,310.82 |
| SUBCOLECTOR AEROPUERTO | \$49,057.79 | \$32,705.20 | \$122,644.49 | \$81,762.99 | \$40,881.50 | \$2,354,774.15 | \$2,354,774.15 | \$3,139,698.87 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$8,176,299.13 |
| INGENIERÍA BÁSICA | \$49,057.79 | \$32,705.20 | | \$81,762.99 | | | | | | | | | \$81,762.99 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$122,644.49 | | | | | | | | | | \$204,407.48 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$40,881.50 | | | | | | | | \$40,881.50 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | \$2,354,774.15 | \$2,354,774.15 | \$3,139,698.87 | | | | | | \$7,849,247.17 |
| SUBCOLECTOR PARAGUAY | \$21,607.57 | \$14,405.04 | \$54,018.92 | \$36,012.61 | \$18,006.31 | \$1,037,163.20 | \$1,037,163.20 | \$1,382,884.27 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$3,601,261.13 |
| INGENIERÍA BÁSICA | \$21,607.57 | \$14,405.04 | | \$36,012.61 | | | | | | | | | \$36,012.61 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$54,018.92 | | | | | | | | | | \$90,031.53 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$18,006.31 | | | | | | | | \$18,006.31 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | \$1,037,163.20 | \$1,382,884.27 | | | | | | \$3,457,210.68 |
| COLECTOR LA LOMA | \$6,271.81 | \$4,181.21 | \$15,679.52 | \$10,453.01 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$5,226.51 | \$301,046.81 | \$301,046.81 | \$401,395.75 | \$1,045,301.44 |
| INGENIERÍA BÁSICA | \$6,271.81 | \$4,181.21 | | \$10,453.01 | | | | | | | | | \$10,453.01 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$15,679.52 | | | | | | \$5,226.51 | | | | \$26,132.54 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | | | | | \$5,226.51 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | \$301,046.81 | \$301,046.81 | \$401,395.75 | \$1,003,489.38 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| PROGRAMA DE INVERSIÓN | ZONA SAN ANTONIO | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|-------------------------|-----------------|
| | AÑO 2005 | | | AÑO 2006 | | | AÑO 2007 | | | TRIM. 12 | OCT-NOV-DIC | | |
| | TRIM. 01 ENE-FEB-MAR | TRIM. 02 ABR-MAY-JUN | TRIM. 03 JUL-AGO-SEP | TRIM. 04 OCT-NOV-DIC | TRIM. 05 ENE-FEB-MAR | TRIM. 06 ABR-MAY-JUN | TRIM. 07 JUL-AGO-SEP | TRIM. 08 OCT-NOV-DIC | TRIM. 09 ENE-FEB-MAR | | | TRIM. 10 ABR-MAY-JUN | |
| PTAR SAN ANTONIO 150 LPS | \$83,750.00 | \$3,737,321.43 | \$3,115,000.01 | \$517,678.58 | \$722,678.58 | \$789,910.72 | \$4,794,642.90 | \$6,153,125.05 | \$6,520,714.34 | \$9,924,910.79 | \$3,940,982.17 | \$803,571.44 | \$41,114,286.00 |
| COMPRA DE LOS TERRENOS | | \$3,240,000.00 | \$2,160,000.00 | | | | | | | | | | |
| INGENIERÍA BÁSICA | \$93,750.00 | \$497,321.43 | \$906,250.01 | \$288,392.86 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1,785,714.30 |
| DIAGNOSTICO Y PLANEACIÓN | \$53,571.43 | | | | | | | | | | | | \$53,571.43 |
| MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES | \$40,178.57 | \$49,107.14 | | | | | | | | | | | \$89,285.72 |
| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | | \$100,000.00 | \$42,857.14 | | | | | | | | | | \$142,857.14 |
| DIMENSIONAMIENTO Y UNIDAD DEL SISTEMA | | | \$214,285.72 | | | | | | | | | | \$214,285.72 |
| TOPOGRAFÍA Y GEOTECNIA | | \$348,214.29 | \$580,357.15 | \$232,142.86 | | | | | | | | | \$1,160,714.30 |
| ELABORACIÓN DE PLANOS | | | \$68,750.00 | \$56,250.00 | | | | | | | | | \$125,000.00 |
| PROYECTO EJECUTIVO | \$0.00 | \$0.00 | \$48,750.00 | \$229,285.72 | \$722,678.58 | \$70,714.29 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1,071,428.58 |
| VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN | | | \$4,821.43 | \$11,250.00 | | | | | | | | | \$16,071.43 |
| DISEÑO FUNCIONAL | | | | \$72,321.43 | \$24,107.14 | | | | | | | | \$96,428.57 |
| DISEÑO HIDRÁULICO | | | | \$57,857.14 | \$135,000.00 | | | | | | | | \$192,857.14 |
| DISEÑO ARQUITECTÓNICO | | | | | \$128,571.43 | \$32,142.86 | | | | | | | \$160,714.29 |
| DISEÑO ESTRUCTURAL | | | | | \$154,285.72 | \$38,571.43 | | | | | | | \$192,857.14 |
| DISEÑO ELÉCTROMECÁNICO | | | | | \$192,857.14 | | | | | | | | \$192,857.14 |
| IMPACTO AMBIENTAL | | | \$43,928.57 | \$87,857.14 | \$87,857.14 | | | | | | | | \$219,642.86 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$719,196.43 | \$4,794,642.90 | \$6,153,125.05 | \$6,520,714.34 | \$9,924,910.79 | \$3,851,696.46 | \$0.00 | \$31,964,285.97 |
| TERRACERÍAS | | | | | | \$719,196.43 | \$2,157,586.30 | | | | | | \$2,876,785.74 |
| OBRA CIVIL | | | | | | | \$2,637,053.59 | \$6,153,125.05 | \$5,274,107.19 | \$3,516,071.46 | | | \$17,580,357.28 |
| EQUIPAMIENTO | | | | | | | | | \$1,198,660.72 | \$5,194,196.47 | \$1,598,214.30 | | \$7,991,071.49 |
| ELECTRIFICACIÓN | | | | | | | | | \$885,000.01 | \$1,662,142.87 | | | \$2,557,142.88 |
| PRUEBAS DE EQUIPO EN CAMPO | | | | | | | | | \$47,946.43 | \$79,910.71 | \$31,964.29 | | \$159,821.43 |
| OBRAS Y ACCESORIOS ADICIONALES | | | | | | | | | \$239,732.14 | \$569,375.00 | | | \$799,107.15 |
| PUERTA EN MARCHA | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$89,285.72 | \$803,571.44 | | \$892,857.15 |
| PRUEBAS DE UNIDAD Y EQUIPO CON CARGA | | | | | | | | | | \$89,285.72 | | | \$223,214.29 |
| ACLIAMATACIÓN Y/O DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS | | | | | | | | | | | | | \$357,142.86 |
| ESTABILIZACIÓN | | | | | | | | | | | | | \$133,928.57 |
| MEDICIÓN DE EFICIENCIAS | | | | | | | | | | | | | \$71,428.57 |
| AJUSTES | | | | | | | | | | | | | \$107,142.86 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| PROGRAMA DE INVERSIÓN | ZONA TARECHO | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | |
| | TRIM. 01 ENE-FEB-MAR | TRIM. 02 ABR-MAY-JUN | TRIM. 03 JUL-AGO-SEP | TRIM. 04 OCT-NOV-DIC | TRIM. 05 ENE-FEB-MAR | TRIM. 06 ABR-MAY-JUN | TRIM. 07 JUL-AGO-SEP | TRIM. 08 OCT-NOV-DIC | TRIM. 09 ENE-FEB-MAR | TRIM. 10 ABR-MAY-JUN | TRIM. 11 JUL-AGO-SEP | TRIM. 12 OCT-NOV-DIC | |
| COLECTOR LAZARO CARDENAS | \$34,459.42 | \$22,972.95 | \$57,432.37 | \$86,148.55 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$28,716.18 | \$1,654,052.18 | \$1,654,052.18 | \$2,205,402.91 | \$5,743,236.74 |
| INGENIERIA BASICA | \$ 34,459.42 | \$ 22,972.95 | | | | | | | | | | | \$57,432.37 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 57,432.37 | \$ 86,148.55 | | | | | | | | | \$143,580.92 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | \$28,716.18 | | | | \$28,716.18 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | \$1,654,052.18 | \$1,654,052.18 | \$2,205,402.91 | \$5,513,507.27 |
| COLECTOR EL TARECHO | \$94,057.63 | \$62,705.09 | \$156,762.72 | \$235,144.07 | \$78,381.36 | \$4,514,766.20 | \$4,514,766.20 | \$6,019,688.27 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$15,676,271.53 |
| INGENIERIA BASICA | \$ 94,057.63 | \$ 62,705.09 | | | | | | | | | | | \$156,762.72 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 156,762.72 | \$ 235,144.07 | | | | | | | | | \$391,906.79 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$78,381.36 | | | | | | | | \$78,381.36 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | \$4,514,766.20 | \$4,514,766.20 | \$6,019,688.27 | | | | | \$15,049,220.67 |
| SUBCOLECTOR CENTRO | \$77,046.19 | \$51,364.13 | \$192,615.49 | \$128,410.32 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$64,205.16 | \$3,698,217.35 | \$3,698,217.35 | \$4,930,956.46 | \$12,841,032.45 |
| INGENIERIA BASICA | \$ 77,046.19 | \$ 51,364.13 | | | | | | | | | | | \$128,410.32 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 192,615.49 | \$ 128,410.32 | | | | | | | | | \$321,025.81 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | \$64,205.16 | | | | \$64,205.16 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | \$ 3,698,217.35 | \$ 3,698,217.35 | \$ 4,930,956.46 | \$12,327,391.15 |
| SUBCOLECTOR SAN PEDRO | \$63,191.53 | \$42,127.68 | \$157,978.82 | \$105,319.21 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$52,659.61 | \$3,033,193.28 | \$3,033,193.28 | \$4,044,257.71 | \$10,531,921.11 |
| INGENIERIA BASICA | \$ 63,191.53 | \$ 42,127.68 | | | | | | | | | | | \$105,319.21 |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 157,978.82 | \$ 105,319.21 | | | | | | | | | \$263,298.03 |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | \$52,659.61 | | | | \$52,659.61 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | \$ 3,033,193.28 | \$ 3,033,193.28 | \$ 4,044,257.71 | \$10,110,644.26 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| ZONA TARECHO PROGRAMA DE INVERSIÓN | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | TOTAL | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|-------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | 1ER TRIMESTRE | | 2do TRIMESTRE | | 3er TRIMESTRE | | 4to TRIMESTRE | | 1ER TRIMESTRE | | 2do TRIMESTRE | | | 3er TRIMESTRE | | 4to TRIMESTRE | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DC |
| SUBCOLECTOR CONSTITUCIÓN | \$65,742.92 | \$43,828.61 | \$164,357.30 | \$109,571.54 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$54,785.77 | \$3,155,660.24 | \$3,155,660.24 | \$4,207,546.98 | \$10,957,153.60 | | | | | | | | | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$ 65,742.92 | \$ 43,828.61 | | | | | | | | | | | | \$109,571.54 | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 164,357.30 | \$ 109,571.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | | \$54,785.77 | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | | \$3,155,660.24 | \$3,155,660.24 | \$4,207,546.98 | \$10,518,867.46 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| SUBCOLECTOR CASA DEL NIÑO | \$10,131.49 | \$6,754.33 | \$25,328.73 | \$16,885.82 | \$8,442.91 | \$486,311.66 | \$486,311.66 | \$648,415.55 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1,688,582.16 | | | | | | | | | | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$ 10,131.49 | \$ 6,754.33 | | | | | | | | | | | | \$16,885.82 | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 25,328.73 | \$ 16,885.82 | | | | | | | | | | \$42,214.55 | | | | | | | | | | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | \$8,442.91 | | | | | | | | | \$8,442.91 | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | \$486,311.66 | \$486,311.66 | \$648,415.55 | | | | | | \$1,621,038.87 | | | | | | | | | | | | |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| ZONA TARECHO | AÑO 2005 | | | | | | AÑO 2006 | | | | | | AÑO 2007 | | | | | | TOTAL | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|---------------|-----|---------------|-----|-------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----------------|
| | 1er TRIMESTRE | | 2do TRIMESTRE | | 3er TRIMESTRE | | 4to TRIMESTRE | | 1er TRIMESTRE | | 2do TRIMESTRE | | 3er TRIMESTRE | | 4to TRIMESTRE | | 1er TRIMESTRE | | | 2do TRIMESTRE | | 3er TRIMESTRE | | 4to TRIMESTRE | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DEC |
| PPR TARECHO 300 LPS | \$125,000.00 | \$8,163,095.24 | \$6,273,333.34 | \$690,238.10 | \$963,571.44 | \$1,053,214.29 | \$6,392,857.19 | \$8,204,166.73 | \$8,694,285.78 | \$13,233,214.39 | \$5,254,642.90 | \$1,071,428.58 | \$60,119,048.00 | | | | | | | | | | | | |
| COMPRA DE LOS TERRENOS | \$ 7,500,000.00 | \$ 5,000,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$ 125,000.00 | \$ 663,095.24 | \$ 1,208,333.34 | \$ 384,523.81 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 2,380,952.40 | \$ 71,428.57 | | | | | | | | | | | |
| DIAGNOSTICO Y PLANEACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$71,428.57 |
| MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES | | \$ 53,571.43 | \$ 65,476.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$119,047.62 |
| ANÁLISIS Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS | | \$ 133,333.33 | \$ 57,142.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$190,476.19 |
| DIMENSIONAMIENTO Y UNIDAD DEL SISTEMA | | | \$ 285,714.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$285,714.29 |
| TOPOGRAFIA Y GEOTECNIA | | \$ 464,285.72 | \$ 773,809.53 | \$ 309,523.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$1,547,619.06 |
| ELABORACION DE PLANOS | | | \$ 91,666.67 | \$ 75,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$166,666.67 |
| PROYECTO EJECUTIVO | \$ - | \$ - | \$ 65,000.00 | \$ 305,714.29 | \$ 963,571.44 | \$ 94,285.72 | \$ 6,392,857.19 | \$ 8,204,166.73 | \$ 8,694,285.78 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 1,428,571.44 | \$ 21,428.57 | | | | | | | | | | | \$21,428.57 |
| VERIFICACION DE LA INFORMACION | | | \$ 6,428.57 | \$ 15,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$128,571.43 |
| DISEÑO FUNCIONAL | | | | \$ 96,428.57 | \$ 32,142.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$257,142.86 |
| DISEÑO HIDRÁULICO | | | | \$ 77,142.86 | \$ 180,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$214,285.72 |
| DISEÑO ARQUITECTÓNICO | | | | | \$ 171,428.57 | \$ 42,857.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$257,142.86 |
| DISEÑO ESTRUCTURAL | | | | | \$ 205,714.29 | \$ 51,428.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$257,142.86 |
| DISEÑO ELÉCTROMECANICO | | | | | \$ 257,142.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$257,142.86 |
| IMPACTO AMBIENTAL | | | \$ 58,571.43 | \$ 117,142.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$292,857.15 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 958,928.58 | \$ 6,392,857.19 | \$ 8,204,166.73 | \$ 8,694,285.78 | ##### | \$ 5,135,595.28 | \$ - | \$ 42,619,047.96 | \$ 3,835,714.32 | | | | | | | | | | | \$23,440,476.38 |
| TERRACERIAS | | | | \$968,928.58 | | | \$2,876,785.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$10,654,761.99 |
| OBRA CIVIL | | | | | | | \$3,516,071.46 | \$8,204,166.73 | \$7,032,142.91 | \$4,688,065.28 | | | \$23,440,476.38 | | | | | | | | | | | | \$10,654,761.99 |
| EQUIPAMIENTO | | | | | | | | | \$1,598,214.30 | \$6,925,595.29 | | | \$2,130,952.40 | | | | | | | | | | | | \$3,408,523.84 |
| ELECTRIFICACION | | | | | | | | | | \$1,193,333.34 | | | \$2,216,190.49 | | | | | | | | | | | | \$213,095.24 |
| PRUEBAS DE EQUIPO EN CAMPO | | | | | | | | | \$83,928.57 | \$106,547.62 | | | \$42,619.05 | | | | | | | | | | | | \$1,065,476.20 |
| OBRAS Y ACCESORIOS ADICIONALES | | | | | | | | | | \$319,642.86 | | | \$745,833.34 | | | | | | | | | | | | \$1,190,476.20 |
| PUERTA EN MARCHA | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 119,047.62 | \$ 1,071,428.58 | | | | | | | | | | | \$297,619.05 |
| PRUEBAS DE UNIDAD Y EQUIPO CON CARGA | | | | | | | | | | | | | \$ 119,047.62 | \$ 178,571.43 | | | | | | | | | | | \$476,190.48 |
| ACLIAMATACION Y/O DOSIFICACION DE QUIMICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$178,571.43 |
| ESTABILIZACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$95,238.10 |
| MEDICION DE EFICIENCIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$142,857.14 |
| AJUSTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| ZONA TARECHO | RESUMEN TOTAL ZONA TARECHO (INVERSIÓN POR TRIMESTRES) | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| | AÑO 2005 | | | AÑO 2006 | | | AÑO 2007 | | | TRIM. 12 OCT/NOV/DIC | TOTAL | | | |
| | TRIM. 01 ENE/FEB/MAR | TRIM. 02 ABR/MAY/JUN | TRIM. 03 JUL-AGO-SEP | TRIM. 04 OCT/NOV/DIC | TRIM. 05 ENE/FEB/MAR | TRIM. 06 ABR/MAY/JUN | TRIM. 07 JUL-AGO-SEP | TRIM. 08 OCT/NOV/DIC | TRIM. 09 ENE/FEB/MAR | | | TRIM. 10 ABR/MAY/JUN | | TRIM. 11 JUL-AGO-SEP |
| PROGRAMA DE INVERSIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| COLECTOR LAZARO CARDENAS | \$34,459.42 | \$22,972.95 | \$57,432.37 | \$66,148.55 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$28,716.18 | \$1,654,052.18 | \$1,654,052.18 | \$2,205,402.91 | \$5,743,236.74 | |
| COLECTOR EL TARECHO | \$94,057.63 | \$62,705.09 | \$156,762.72 | \$235,144.07 | \$76,381.36 | \$4,514,766.20 | \$4,514,766.20 | \$6,019,688.27 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$15,676,271.53 | |
| SUBCOLECTOR CENTRO | \$77,046.19 | \$51,364.13 | \$162,615.49 | \$128,410.32 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$64,205.16 | \$3,688,217.35 | \$3,688,217.35 | \$4,690,956.46 | \$12,841,032.45 | |
| SUBCOLECTOR SAN PEDRO | \$63,191.53 | \$42,127.68 | \$157,978.82 | \$105,319.21 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$52,659.61 | \$3,033,193.28 | \$3,033,193.28 | \$4,044,257.71 | \$10,531,921.11 | |
| SUBCOLECTOR CONSTITUCIÓN | \$65,742.92 | \$43,828.61 | \$164,357.30 | \$109,571.54 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$54,765.77 | \$3,155,660.24 | \$3,155,660.24 | \$4,207,546.98 | \$10,957,153.60 | |
| SUBCOLECTOR CASA DEL NIÑO | \$10,131.49 | \$6,754.33 | \$25,328.73 | \$16,885.82 | \$6,442.91 | \$486,311.66 | \$486,311.66 | \$648,415.55 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$1,688,582.16 | |
| PTAR TARECHO 300 LPS | \$125,000.00 | \$8,163,095.24 | \$6,273,333.34 | \$690,238.10 | \$963,571.44 | \$1,053,214.29 | \$6,392,857.19 | \$8,204,166.73 | \$8,694,285.78 | \$13,233,214.39 | \$5,254,642.90 | \$1,071,428.58 | \$60,119,048.00 | |
| INVERSIÓN TOTAL POR TRIMESTRE EN LA ZONA TARECHO | \$469,629.19 | \$6,392,846.03 | \$7,027,808.77 | \$1,371,717.62 | \$1,050,395.70 | \$6,054,292.16 | \$11,393,935.06 | \$14,872,270.55 | \$8,894,652.50 | \$24,774,337.44 | \$16,795,765.94 | \$16,459,592.64 | \$117,557,245.59 | |

| DESCRIPCIÓN | RESUMEN TOTAL ZONA TARECHO (INVERSIÓN POR AÑOS) | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|--|---|--|--|-----------------|--|--|----------|--|--|-----------------|----------------|--|------------------|
| | AÑO 2005 | | | AÑO 2006 | | | AÑO 2007 | | | TOTAL | | | |
| COLECTOR LAZARO CARDENAS | \$201,013.29 | | | \$0.00 | | | \$0.00 | | | | \$5,542,223.46 | | |
| COLECTOR EL TARECHO | \$548,689.50 | | | \$15,127,602.02 | | | | | | \$0.00 | | | \$15,676,271.53 |
| SUBCOLECTOR CENTRO | \$449,436.14 | | | \$0.00 | | | | | | \$12,391,596.31 | | | \$12,841,032.45 |
| SUBCOLECTOR SAN PEDRO | \$368,617.24 | | | \$0.00 | | | | | | \$10,163,303.87 | | | \$10,531,921.11 |
| SUBCOLECTOR CONSTITUCIÓN | \$363,500.38 | | | \$0.00 | | | | | | \$10,573,663.23 | | | \$10,957,153.60 |
| SUBCOLECTOR CASA DEL NIÑO | \$59,100.38 | | | \$1,629,481.78 | | | | | | \$0.00 | | | \$1,688,582.16 |
| PTAR TARECHO 300 LPS | \$15,251,666.69 | | | \$16,613,809.66 | | | | | | \$28,253,571.65 | | | \$60,119,048.00 |
| INVERSIÓN TOTAL POR AÑO EN LA ZONA TARECHO | \$17,262,003.60 | | | \$33,370,893.46 | | | | | | \$66,924,348.52 | | | \$117,557,245.59 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| ZONA JUCUTACATO PROGRAMA DE INVERSIÓN | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | TOTAL | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|-------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1er TRIMESTRE | | 2do TRIMESTRE | | 3er TRIMESTRE | | 4to TRIMESTRE | | 1er TRIMESTRE | | 2do TRIMESTRE | | | 3er TRIMESTRE | | 4to TRIMESTRE | | | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DEC |
| SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | \$13,364.93 | \$7,196.50 | \$33,926.36 | \$17,477.22 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$10,280.72 | \$651,386.20 | \$671,125.17 | \$2,056,143.30 | | | | | | | | | | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$ 13,364.93 | \$ 7,196.50 | | | | | | | | | | | \$20,561.43 | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 33,926.36 | \$ 17,477.22 | | | | | | | | | \$51,403.58 | | | | | | | | | | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | | \$10,280.72 | | | \$10,280.72 | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | | \$651,386.20 | \$671,125.17 | \$1,973,887.57 | | | | | | | | | | | | |
| COLECTOR JUCUTACATO | \$21,087.97 | \$11,355.06 | \$53,531.00 | \$27,576.58 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$16,221.52 | \$1,027,795.21 | \$1,058,940.52 | \$3,244,303.06 | | | | | | | | | | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$ 21,087.97 | \$ 11,355.06 | | | | | | | | | | | \$32,443.03 | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO EJECUTIVO | | | \$ 53,531.00 | \$ 27,576.58 | | | | | | | | | \$81,107.58 | | | | | | | | | | | | |
| LICITACIÓN PÚBLICA | | | | | | | | | | \$16,221.52 | | | \$0.00 | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | | | | | | | | | | | \$1,027,795.21 | \$1,058,940.52 | \$0.00 | | | | | | | | | | | | |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| PROGRAMA DE INVERSIÓN | ZONA JUCUTACATO | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|
| | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | |
| | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL ACO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL ACO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL ACO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | |
| PPR JUCUTACATO 150 LPS | \$83,750.00 | \$6,017,321.43 | \$4,635,000.01 | \$517,678.58 | \$722,678.58 | \$789,910.72 | \$4,794,642.90 | \$6,153,125.05 | \$6,520,714.34 | \$9,924,910.79 | \$3,940,982.17 | \$803,571.44 | \$44,914,286.00 |
| COMPRA DE LOS TERRENOS | | \$ 5,520,000.00 | \$ 3,680,000.00 | | | | | | | | | | |
| INGENIERIA BÁSICA | \$ 93,750.00 | \$ 497,321.43 | \$ 906,250.01 | \$ 288,392.86 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 1,785,714.30 |
| DIAGNOSTICO Y PLANEACION | \$ 53,571.43 | | | | | | | | | | | | \$53,571.43 |
| MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES | \$ 40,178.57 | \$ 49,107.14 | | | | | | | | | | | \$89,285.72 |
| ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | | \$ 100,000.00 | \$ 42,857.14 | | | | | | | | | | \$142,857.14 |
| DIMENSIONAMIENTO Y UNIDAD DEL SISTEMA | | | \$ 214,285.72 | | | | | | | | | | \$214,285.72 |
| TOPOGRAFÍA Y GEOTECNIA | | \$ 348,214.29 | \$ 580,357.15 | \$ 232,142.86 | | | | | | | | | \$1,160,714.30 |
| ELABORACIÓN DE PLANOS | | | \$ 68,750.00 | \$ 56,250.00 | | | | | | | | | \$125,000.00 |
| PROYECTO EJECUTIVO | \$ - | \$ - | \$ 48,750.00 | \$ 229,285.72 | \$ 722,678.58 | \$ 70,714.29 | \$ - | \$1,071,428.58 |
| VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN | | | \$ 4,821.43 | \$ 11,250.00 | | | | | | | | | \$16,071.43 |
| DISEÑO FUNCIONAL | | | | \$ 72,321.43 | \$ 24,107.14 | | | | | | | | \$96,428.57 |
| DISEÑO HIDRÁULICO | | | | \$ 57,857.14 | \$ 135,000.00 | | | | | | | | \$192,857.14 |
| DISEÑO ARQUITECTÓNICO | | | | | \$ 128,571.43 | \$ 32,142.86 | | | | | | | \$160,714.29 |
| DISEÑO ESTRUCTURAL | | | | | \$ 154,285.72 | \$ 38,571.43 | | | | | | | \$192,857.14 |
| DISEÑO ELÉCTROMECHANICO | | | | | \$ 192,857.14 | | | | | | | | \$192,857.14 |
| IMPACTO AMBIENTAL | | | \$ 43,928.57 | \$ 87,857.14 | \$ 87,857.14 | | | | | | | | \$219,642.86 |
| CONSTRUCCIÓN (OBRA CIVIL) | \$ - | \$ 719,196.43 | \$ 4,794,642.90 | \$ 6,153,125.05 | \$ 6,520,714.34 | \$ 9,924,910.79 | \$ 3,851,696.46 | \$ - | \$31,964,285.97 |
| TERRACERÍAS | | | | | | \$719,196.43 | \$2,157,586.30 | | | | | | \$2,876,782.74 |
| OBRA CIVIL | | | | | | | \$2,637,053.59 | \$6,153,125.05 | \$5,274,107.19 | \$3,516,071.46 | | | \$17,580,357.28 |
| EQUIPAMIENTO | | | | | | | | | \$1,198,660.72 | \$5,194,196.47 | \$1,588,214.30 | | \$7,981,071.48 |
| ELECTRIFICACIÓN | | | | | | | | | | \$895,000.01 | \$1,682,142.87 | | \$2,557,142.88 |
| PRUEBAS DE EQUIPO EN CAMPO | | | | | | | | | \$47,946.43 | \$79,910.71 | \$31,984.29 | | \$159,821.43 |
| OBRAS Y ACCESORIOS ADICIONALES | | | | | | | | | \$238,732.14 | \$559,375.00 | | | \$798,107.15 |
| PUERTA EN MARCHA | \$ - | \$ 89,285.72 | \$ 803,571.44 | \$ - | \$892,857.15 |
| PRUEBAS DE UNIDAD Y EQUIPO CON CARGA | | | | | | | | | | \$ 89,285.72 | \$ 133,928.57 | | \$223,214.29 |
| ACLIAMATACIÓN Y/O DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS | | | | | | | | | | | \$ 357,142.86 | | \$357,142.86 |
| ESTABILIZACIÓN | | | | | | | | | | | \$ 133,928.57 | | \$133,928.57 |
| MEDICIÓN DE EFICIENCIAS | | | | | | | | | | | \$ 71,428.57 | | \$71,428.57 |
| AJUSTES | | | | | | | | | | | \$ 107,142.86 | | \$107,142.86 |

| PROGRAMA DE INVERSIÓN | | RESUMEN TOTAL ZONA JUCUTACATO (INVERSIÓN POR TRIMESTRES) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|--------------|
| | | AÑO 2005 | | | | | | AÑO 2006 | | | | | | AÑO 2007 | | | | | | TOTAL | | | | | | | |
| | | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | | |
| COLECTOR JICALAN | \$42,609.87 | \$31,494.25 | \$78,735.63 | \$106,524.68 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$37,052.06 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$37,052.06 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$37,052.06 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$37,052.06 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$2,134,198.76 | \$37,052.06 | | |
| SUBCOLECTOR ZUMPIMITO | \$13,315.21 | \$10,894.26 | \$27,235.66 | \$33,288.02 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$12,104.74 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$12,104.74 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$12,104.74 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$12,104.74 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$766,956.06 | \$12,104.74 | | |
| SUBCOLECTOR LA PINERA II | \$8,633.03 | \$4,648.55 | \$21,914.62 | \$11,289.35 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$6,640.79 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$6,640.79 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$6,640.79 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$6,640.79 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$382,509.65 | \$6,640.79 | | |
| SUBCOLECTOR LA PINERA | \$12,884.91 | \$6,943.41 | \$32,733.22 | \$16,882.57 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$9,919.16 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$9,919.16 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$9,919.16 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$9,919.16 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$571,343.53 | \$9,919.16 | | |
| SUBCOLECTOR DELICIAS-JICALAN | \$21,961.16 | \$11,825.24 | \$55,747.57 | \$28,718.44 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$16,883.20 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$16,883.20 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$16,883.20 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$16,883.20 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$1,070,353.33 | \$16,883.20 | | |
| SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | \$13,364.93 | \$7,196.50 | \$33,926.36 | \$17,477.22 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$10,280.72 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$10,280.72 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$10,280.72 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$10,280.72 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$651,386.20 | \$10,280.72 | | |
| COLECTOR JUCUTACATO | \$21,067.97 | \$11,355.06 | \$53,531.00 | \$27,576.58 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$16,221.52 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$16,221.52 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$16,221.52 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$16,221.52 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$1,027,795.21 | \$16,221.52 | | |
| PTAR JUCUTACATO 150 LPS | \$83,750.00 | \$6,017,321.43 | \$4,635,000.01 | \$517,678.58 | \$722,678.58 | \$789,910.72 | \$4,794,642.90 | \$6,520,714.34 | \$9,924,910.79 | \$3,940,982.17 | \$803,571.44 | \$83,750.00 | \$6,017,321.43 | \$4,635,000.01 | \$517,678.58 | \$722,678.58 | \$789,910.72 | \$4,794,642.90 | \$6,520,714.34 | \$9,924,910.79 | \$3,940,982.17 | \$803,571.44 | \$83,750.00 | \$6,017,321.43 | \$4,635,000.01 | \$517,678.58 | |
| INVERSIÓN TOTAL POR TRIMESTRE EN LA ZONA JUCUTACATO | \$227,617.08 | \$6,101,678.72 | \$4,638,824.07 | \$759,415.43 | \$722,678.58 | \$789,910.72 | \$4,794,642.90 | \$6,629,826.52 | \$16,529,453.52 | \$10,545,524.90 | \$8,544,025.14 | \$66,736,722.62 | \$227,617.08 | \$6,101,678.72 | \$4,638,824.07 | \$759,415.43 | \$722,678.58 | \$789,910.72 | \$4,794,642.90 | \$16,529,453.52 | \$10,545,524.90 | \$8,544,025.14 | \$66,736,722.62 | \$227,617.08 | \$6,101,678.72 | \$4,638,824.07 | \$759,415.43 |

| PROGRAMA DE INVERSIÓN | | RESUMEN TOTAL ZONA JUCUTACATO (INVERSIÓN POR AÑOS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | TOTAL | | | | | | | | | | | |
| | | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC | 1ER TRIMESTRE ENE FEB MAR | 2do TRIMESTRE ABR MAY JUN | 3er TRIMESTRE JUL AGO SEP | 4to TRIMESTRE OCT NOV DIC |
| COLECTOR JICALAN | \$259,364.43 | \$84,733.15 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$259,364.43 | \$84,733.15 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$259,364.43 | \$84,733.15 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$259,364.43 |
| SUBCOLECTOR ZUMPIMITO | \$84,733.15 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$84,733.15 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$84,733.15 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$84,733.15 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 |
| SUBCOLECTOR LA PINERA II | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 |
| SUBCOLECTOR LA PINERA | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 |
| SUBCOLECTOR DELICIAS-JICALAN | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 |
| SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 |
| COLECTOR JUCUTACATO | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 |
| PTAR JUCUTACATO 150 LPS | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 | \$11,263,750.02 | \$46,485.55 | \$69,434.11 | \$118,252.42 | \$71,965.02 | \$113,550.61 |
| INVERSIÓN TOTAL POR AÑO EN LA ZONA JUCUTACATO | \$12,027,555.30 | \$12,460,357.24 | \$42,248,830.08 | \$66,736,722.62 | \$12,027,555.30 | \$12,460,357.24 | \$42,248,830.08 | \$66,736,722.62 | \$12,027,555.30 | \$12,460,357.24 | \$42,248,830.08 | \$66,736,722.62 | \$12,027,555.30 | \$12,460,357.24 | \$42,248,830.08 | \$66,736,722.62 | \$12,027,555.30 | \$12,460,357.24 | \$42,248,830.08 | \$66,736,722.62 | \$12,027,555.30 | \$12,460,357.24 | \$42,248,830.08 | \$66,736,722.62 | \$12,027,555.30 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| INVERSION TOTAL REQUERIDA CIUDAD DE URUAPAN (INVERSIÓN POR TRIMESTRE) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--|--|--|
| PROGRAMA DE INVERSIÓN | AÑO 2005 | | | | AÑO 2006 | | | | AÑO 2007 | | | | TOTAL | | | |
| | 1ER TRIMESTRE | 2do TRIMESTRE | 3er TRIMESTRE | 4to TRIMESTRE | 1ER TRIMESTRE | 2do TRIMESTRE | 3er TRIMESTRE | 4to TRIMESTRE | 1ER TRIMESTRE | 2do TRIMESTRE | 3er TRIMESTRE | 4to TRIMESTRE | | | | |
| | ENE FEB MAR | ABR MAY JUN | JUL ACO SEP | OCT NOV DIC | ENE FEB MAR | ABR MAY JUN | JUL ACO SEP | OCT NOV DIC | ENE FEB MAR | ABR MAY JUN | JUL ACO SEP | OCT NOV DIC | | | | |
| ZONA SANTA BARBARA | \$437,235.39 | \$572,060.98 | \$6,625,464.54 | \$9,327,918.30 | \$147,283.42 | \$8,725,550.67 | \$12,072,241.61 | \$14,933,616.68 | \$5,350,512.94 | \$1,772,947.04 | \$1,159,030.24 | \$1,545,373.65 | \$62,669,266.65 | | | |
| ZONA SAN ANTONIO | \$211,429.24 | \$3,815,774.26 | \$3,409,198.11 | \$713,810.65 | \$784,562.79 | \$4,354,441.32 | \$6,389,173.50 | \$10,905,832.52 | \$6,556,896.16 | \$12,008,983.94 | \$6,025,065.22 | \$3,582,335.50 | \$60,727,493.10 | | | |
| ZONA TARECHO | \$469,629.19 | \$8,392,848.03 | \$7,027,808.77 | \$1,371,717.62 | \$1,050,395.70 | \$6,064,292.16 | \$11,383,935.06 | \$14,872,270.55 | \$8,894,662.50 | \$24,774,337.44 | \$16,795,765.94 | \$16,459,592.04 | \$117,557,245.59 | | | |
| ZONA JUCUTACATO | \$227,617.08 | \$6,101,678.72 | \$4,938,824.07 | \$759,415.43 | \$722,678.58 | \$789,910.72 | \$4,794,642.90 | \$6,153,125.05 | \$6,629,826.52 | \$16,529,453.52 | \$10,545,524.90 | \$8,544,025.14 | \$66,736,722.62 | | | |
| INVERSIÓN TOTAL POR TRIMESTRE EN LA CIUDAD DE URUAPAN | \$1,345,910.91 | \$18,882,381.99 | \$22,001,295.49 | \$12,172,862.00 | \$2,704,930.49 | \$19,924,194.87 | \$36,619,993.05 | \$46,864,846.79 | \$27,431,887.52 | \$55,085,721.84 | \$34,525,376.30 | \$30,131,326.92 | \$307,690,728.17 | | | |

| INVERSION TOTAL REQUERIDA CIUDAD DE URUAPAN (INVERSIÓN POR AÑO) | | | |
|---|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| DESCRIPCIÓN | AÑO 2005 | AÑO 2006 | AÑO 2007 |
| ZONA SANTA BARBARA | \$16,962,699.21 | \$35,878,704.38 | \$9,827,863.27 |
| ZONA SAN ANTONIO | \$8,150,212.27 | \$24,404,010.12 | \$28,173,270.72 |
| ZONA TARECHO | \$17,262,003.60 | \$33,370,893.46 | \$66,924,348.52 |
| ZONA JUCUTACATO | \$12,027,535.30 | \$12,460,357.24 | \$42,248,830.08 |
| INVERSIÓN TOTAL POR AÑO EN LA CIUDAD DE URUAPAN | \$54,402,450.38 | \$106,113,965.20 | \$147,174,312.59 |

| | |
|--|-------------------------|
| INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN | \$307,690,728.17 |
|--|-------------------------|

CAPITULO VII.- CONCLUSIONES

Desde el primer capítulo se ha hablado de la gran contaminación provocada por las Aguas Residuales domésticas e Industriales generadas en la ciudad de Uruapan y que son arrojadas sin ningún tipo de Tratamiento a los cuerpos Nacionales, este problema data de hace décadas atrás pero a medida que pasa el tiempo va incrementando cada vez más esto debido al crecimiento demográfico que se ha venido dando en estos últimos años y hemos hecho muy poco esfuerzo para combatir este gran problema, a pesar de que se han presentado propuestas de Saneamiento de las Aguas Residuales estas no han sido aterrizadas por la falta de la conclusión de los proyectos, queda en una sola propuesta y no se le da el seguimiento necesario para cumplirla.

El programa presentado para cumplir en su totalidad con el Saneamiento de las Aguas Residuales técnicamente esta soportado, pero el tiempo para realizarlo es prácticamente muy poco ya que su inversión supera los 307 millones de pesos en el periodo comprendido 2005-2007, y por parte del Organismo Operador aplicar este tipo de inversión es prácticamente imposible ya que las tarifas que tiene actualmente apenas alcanza para el mantenimiento y operación del sistema existente y aunque su participación fuera tripartita por medio de un programa que maneja la Comisión Nacional del Agua tales como el APAZU que se refiere a obras de Saneamiento donde la aportación Municipal es del 30% Estatal 28% y Federal 42%, tendríamos que las inversiones a aplicar serían:

| INVERSIÓN CONSIDERANDO PROGRAMA APAZU | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| AÑO | INVERSIÓN TOTAL | INVERSIÓN FEDERAL (42%) | INVERSIÓN ESTATAL (28%) | INVERSIÓN MUNICIPAL (30%) |
| 2005 | \$54,402,450.38 | \$22,849,029.16 | \$15,232,686.11 | \$16,320,735.11 |
| 2006 | \$106,113,965.20 | \$44,567,865.39 | \$29,711,910.26 | \$31,834,189.56 |
| 2007 | \$147,174,312.59 | \$61,813,211.29 | \$41,208,807.52 | \$44,152,293.78 |
| TOTAL | \$307,690,728.17 | \$129,230,105.83 | \$86,153,403.89 | \$92,307,218.45 |

Aún así este Organismo no podría aplicar una inversión de tal magnitud, pues se tendría que incrementar la tarifa casi en 150% para el año 2005 y la ciudadanía de Uruapan no permitiría un incremento de este índole, se ocasionaría un fuerte problema social, ya que no se tiene una cultura firme de lo que es el Saneamiento aunque se ha trabajado fuertemente en la labor de concientización y sensibilización de lo importante que es limpiar Aguas que nosotros mismos ensuciamos pero aún así existe el rechazo total de la gente en participar para llevar a cabo tan gran labor.

Para cumplir con las inversiones programadas tendrán que buscarse otro tipo de mecanismos para gestionar recursos como: tramitar un crédito ante BANOBRAS amortizable a 10 ó 15 años en lo que se refiere a la inversión Municipal, otra alternativa sería a través del programa PROMAGUA, donde se le concede el Servicio de Saneamiento a la Iniciativa Privada en cualquiera de las diferentes modalidades que marca la ley, esta tendría una gran ventaja que se empezaría a pagar en un periodo de unos 5 años aproximadamente por cada metro cúbico tratado durante un periodo establecido previamente en el modelo de contrato.

En conclusión, las autoridades competentes tendrán que involucrarse en esta problemática, buscar la solución económica más viable para poder cumplir con el Programa de Saneamiento, además de difundir y convencer a la ciudadanía de que ya no se puede seguir arrojando las Aguas Residuales sin tratarlas de la manera que ha estado haciendo hasta la fecha y que es importante su participación tanto económica como social para dejarles un Uruapan más limpio a las futuras generaciones.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS).
Comisión Nacional del Agua, Mexico.
Módulo: Planeación
Tema: Niveles de Estudio
Título Libro: Lineamientos técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.
- Normas de Proyecto para Obras de Alcantarillado Sanitario en Localidades Urbanas de la República Mexicana
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería
División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica (FI/DICTG/85).
- Programa Hidráulico Regional 2002-2006 Balsas, Región IV.
Comisión Nacional del Agua, México.
Primera Edición Agosto 2003 ISBN 968-817-571-4.
- Información General
Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Saneamiento del Municipio de Uruapan (CAPASU)
Departamento de Planeación
Departamento de Saneamiento.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996
Diario Oficial de la Federación
Publicación: 06 de Enero 1997
- DECRETO por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de Aguas Residuales a cargo de los Municipios, entidades federativas, Distrito Federal, Organismos Operadores ó Comisiones Estatales o responsables directos de la prestación del servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales.
Fuente: Diario Oficial de la Federación
Publicación: 21 de Diciembre de 2001
- DECRETO por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de Aguas Residuales a cargo de los Municipios, entidades federativas, Distrito Federal, Organismos Operadores ó Comisiones Estatales o responsables directos de la prestación del servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales.
Fuente: Diario Oficial de la Federación
Publicación: 17 de Noviembre de 2004.

- REGLAS de carácter general para la aplicación del DECRETO por el que se condonan y eximen contribuciones y accesorios en materia de derechos por uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales a cargo de los Municipios, Entidades Federativas, Distrito Federal, Organismos Operadores o Comisiones Estatales o responsables directos de la prestación del servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales.

Fuente: Diario Oficial de la Federación

Publicación: 09 de Mayo de 2002.

- <http://www.capasu.gob.mx>
- <http://www.uruapan.gob.mx>
- http://www.michoacan-travel.com/fiprotur/upn_info_uruapan.htm
- <http://www.cna.gob.mx>
- <http://www.semarnat.gob.mx>
- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://www.diariooficialdigital.com>

ANEXO A

Desarrollo del Cálculo para la determinación de los Diámetros de las Tuberías.

El cálculo se hará apoyándose en una hoja electrónica que contendrá el desarrollo siguiente:

- Columna 1.- Indica el nombre del Colector o Subcolector.
- Columna 2.- Indica el área de aportación total o parcial de las Aguas Residuales.
- Columna 3.- Indica la población servida, se obtiene de la multiplicación del área de aportación (columna 2) por la densidad de población por hectárea, que en nuestro caso es: 96.16 Hab/Ha.
- Columna 4.- Indica el coeficiente de Harmon (M) se obtiene con la siguiente fórmula: $M = 1 + (14 / (4 + \sqrt{P}))$.
- Columna 5.- Gasto mínimo se obtiene multiplicando el Gasto medio por 0.5, $Q_{min} = 0.5 Q_{med}$.
- Columna 6.- Gasto medio, esta en función de la población y de la aportación de agua residual por hab/día y se obtiene con la siguiente expresión: $Q_{med} = (A_p * P) / 86400$.
- Columna 7.- Gasto máximo instantáneo, se obtiene de la multiplicación del gasto medio por el coeficiente de Harmon por lo tanto $Q_{max\ inst} = Q_{med} * M$.
- Columna 8.- Gasto máximo extraordinario se obtiene de la multiplicación del gasto máximo instantáneo por un coeficiente de seguridad adoptado para condiciones extraordinarias que será de 1.5 $Q_{max\ ext} = Q_{max\ inst} * Cs$.
- Columna 9.- Indica la pendiente de la tubería en el tramo y esta dada en mm/m.
- Columna 10.- Diámetro de la tubería expresada en centímetros.
- Columna 11.- Gasto a tubo lleno, se obtiene multiplicando la velocidad (columna 12) por el área hidráulica de la tubería propuesta.
- Columna 12.- Velocidad a tubo lleno se obtiene con la fórmula de la velocidad de Manning: $V = (1/n) R_h^{2/3} S^{1/2}$.
- Columna 13.- Velocidad a gasto mínimo se obtiene del producto de la relación de velocidad a gasto mínimo (columna 19) por la velocidad a tubo lleno (columna 12).
- Columna 14.- Velocidad a gasto máximo se obtiene del producto de la relación de velocidad a gasto máximo (columna 20) por la velocidad a tubo lleno (columna 12).
- Columna 15.- Tirante a gasto mínimo se obtiene del producto de la relación de tirante a gasto mínimo (columna 21) por el diámetro (columna 10).
- Columna 16.- Tirante a gasto máximo se obtiene del producto de la relación de tirante a gasto máximo (columna 22) por el diámetro (columna 10).
- Columna 17.- Relación a gasto mínimo y es igual al gasto mínimo (columna 5) entre el gasto a tubo lleno (columna 11).
- Columna 18.- Relación a gasto máximo y es igual al gasto máximo extraordinario (columna 5) entre el gasto a tubo lleno (columna 11).
- Columna 19.- Relación de velocidad a gasto mínimo se obtiene del nomograma de Manning en función de la relación a gasto mínimo (columna 17).
- Columna 20.- Relación de velocidad a gasto máximo se obtiene del nomograma de Manning en función de la relación a gasto máximo (columna 18).
- Columna 21.- Relación de tirante a gasto mínimo se obtiene del nomograma de Manning en función de la relación a gasto mínimo (columna 17).
- Columna 22.- Relación de tirante a gasto máximo se obtiene del nomograma de Manning en función de la relación a gasto máximo (columna 18).

A continuación se presentan las tablas de cálculo correspondientes a cada zona:

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| | | | |
|--|--|---------------------------|--|
| DENSIDAD DE POBLACIÓN: 96.16 HAB/HA | | CLASE Y TIPO DE TUBERÍA: | |
| DOTACIÓN AGUA POTABLE: 200. LITROS/HAB/DÍA | | POLIETILENO CORRUGADO | |
| APORTACIÓN: 80.00% | | COEF. DE RUGOSIDAD: 0.009 | |

| DESCRIPCIÓN | COLUMNA 2 | COLUMNA 3 | COLUMNA 4 | COLUMNA 5 | COLUMNA 6 | COLUMNA 7 | COLUMNA 8 | COLUMNA 9 | COLUMNA 10 | COLUMNA 11 | COLUMNA 12 | COLUMNA 13 | COLUMNA 14 | COLUMNA 15 | COLUMNA 16 | COLUMNA 17 | COLUMNA 18 | COLUMNA 19 | COLUMNA 20 | COLUMNA 21 | COLUMNA 22 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ZONA SANTA BARBARA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|--------|------|-------|--------|--------|--------|------|--------|---------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SUBCOLECTOR EL FRENO | 107.6371150 | 10.350 | 2.94 | 9.58 | 19.17 | 56.35 | 84.52 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.62 | 1.13 | 7.3 | 23.90 | 0.082 | 0.720 | 0.597 | 1.088 | 0.191 | 0.629 |
| SUBCOLECTOR 18 DE MARZO | 103.9347980 | 9.984 | 2.95 | 9.25 | 18.51 | 54.69 | 82.04 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.60 | 1.12 | 6.9 | 21.03 | 0.050 | 0.445 | 0.522 | 0.971 | 0.152 | 0.467 |
| SUBCOLECTOR LA COFRADIA | 207.8685960 | 19.989 | 2.65 | 18.51 | 37.02 | 98.19 | 147.29 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.74 | 1.29 | 9.7 | 30.46 | 0.100 | 0.800 | 0.641 | 1.111 | 0.214 | 0.677 |
| SUBCOLECTOR CALTZONZIN | 128.0547290 | 12.314 | 2.86 | 11.40 | 22.80 | 65.32 | 97.98 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.59 | 1.10 | 6.8 | 22.06 | 0.071 | 0.639 | 0.571 | 1.060 | 0.178 | 0.580 |
| SUBCOLECTOR VALLE VERDE | 209.4860500 | 20.144 | 2.65 | 18.65 | 37.30 | 98.83 | 148.25 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.67 | 1.30 | 8.3 | 25.19 | 0.045 | 0.358 | 0.469 | 0.916 | 0.137 | 0.413 |
| SUBCOLECTOR ARROLLO DEL PARAMO | 64.9454625 | 6.245 | 3.15 | 5.78 | 11.57 | 36.48 | 54.72 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.38 | 1.01 | 4.3 | 16.83 | 0.031 | 0.297 | 0.327 | 0.872 | 0.095 | 0.374 |
| COLECTOR SAN FRANCISCO | 129.8909250 | 12.490 | 2.86 | 11.57 | 23.13 | 66.11 | 98.17 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.41 | 1.16 | 5.2 | 20.32 | 0.028 | 0.239 | 0.281 | 0.821 | 0.085 | 0.333 |
| SUBCOLECTOR LATINOAMERICANA | 885.0204900 | 85.104 | 2.06 | 78.80 | 157.60 | 324.43 | 486.65 | 2.00 | 100 cm | 1548.78 | 1.97 | 1.03 | 1.75 | 15.3 | 38.51 | 0.051 | 0.314 | 0.523 | 0.885 | 0.153 | 0.385 |
| SUBCOLECTOR CHIAPAS | 474.6144430 | 45.639 | 2.30 | 42.26 | 84.52 | 194.53 | 291.79 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.91 | 1.54 | 13.2 | 37.78 | 0.102 | 0.704 | 0.643 | 1.083 | 0.216 | 0.619 |
| SUBCOLECTOR BENITO JUAREZ | 373.3112070 | 35.898 | 2.40 | 33.24 | 66.48 | 159.62 | 239.44 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.84 | 1.47 | 11.6 | 33.25 | 0.080 | 0.578 | 0.593 | 1.035 | 0.189 | 0.545 |
| SUBCOLECTOR JARAMILLO | 45.7104580 | 4.396 | 3.30 | 4.07 | 8.14 | 26.83 | 40.25 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.37 | 0.94 | 4.0 | 15.33 | 0.035 | 0.343 | 0.361 | 0.906 | 0.105 | 0.404 |
| SUBCOLECTOR AMERICAS | 45.7105580 | 4.396 | 3.30 | 4.07 | 8.14 | 26.83 | 40.25 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.27 | 0.93 | 3.0 | 14.30 | 0.022 | 0.219 | 0.230 | 0.800 | 0.067 | 0.318 |
| SUBCOLECTOR WAPECO 2 | 218.6436820 | 21.025 | 2.63 | 19.47 | 38.93 | 102.43 | 153.64 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.75 | 1.30 | 9.9 | 31.42 | 0.106 | 0.834 | 0.649 | 1.119 | 0.219 | 0.698 |
| | 218.6437820 | 21.025 | 2.63 | 19.47 | 38.93 | 102.43 | 153.64 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.69 | 1.31 | 8.7 | 25.69 | 0.047 | 0.371 | 0.489 | 0.925 | 0.143 | 0.421 |
| | 9.6428360 | 9.27 | 3.82 | 1.50 | 1.72 | 6.56 | 9.84 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.14 | 0.62 | 1.5 | 7.37 | 0.013 | 0.084 | 0.133 | 0.602 | 0.039 | 0.194 |

ZONA SAN ANTONIO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------|------|-------|-------|--------|--------|------|-------|--------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| COLECTOR SAN ANTONIO | 220.0000000 | 21.155 | 2.63 | 19.59 | 39.18 | 102.96 | 154.43 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.75 | 1.30 | 9.9 | 31.54 | 0.106 | 0.839 | 0.650 | 1.120 | 0.220 | 0.701 |
| SUBCOLECTOR WAPECO | 380.6876460 | 36.607 | 2.39 | 33.90 | 67.79 | 162.22 | 243.33 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.85 | 1.47 | 11.7 | 33.58 | 0.082 | 0.587 | 0.597 | 1.039 | 0.191 | 0.550 |
| COLECTOR AEROPUERTO | 102.7794155 | 9.883 | 2.96 | 9.15 | 18.30 | 54.17 | 81.25 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.61 | 1.12 | 7.1 | 23.27 | 0.078 | 0.692 | 0.588 | 1.060 | 0.187 | 0.612 |
| SUBCOLECTOR PARAGUAY | 205.5468310 | 19.765 | 2.66 | 18.30 | 36.60 | 97.28 | 145.91 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.74 | 1.28 | 9.6 | 30.25 | 0.099 | 0.792 | 0.639 | 1.109 | 0.213 | 0.672 |
| COLECTOR LA LOMA | 136.6411265 | 13.139 | 2.84 | 12.17 | 24.33 | 69.01 | 103.51 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.65 | 1.19 | 7.7 | 24.12 | 0.066 | 0.562 | 0.559 | 1.029 | 0.172 | 0.536 |
| | 354.9679880 | 34.134 | 2.42 | 31.61 | 63.21 | 153.12 | 229.68 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.83 | 1.45 | 11.3 | 32.41 | 0.076 | 0.554 | 0.584 | 1.025 | 0.185 | 0.531 |
| | 81.6857350 | 7.855 | 3.06 | 7.27 | 14.55 | 44.48 | 66.72 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.57 | 1.07 | 6.3 | 20.51 | 0.062 | 0.569 | 0.550 | 1.032 | 0.167 | 0.540 |
| | 81.6857350 | 7.855 | 3.06 | 7.27 | 14.55 | 44.48 | 66.72 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.48 | 1.06 | 5.4 | 18.71 | 0.039 | 0.362 | 0.412 | 0.919 | 0.120 | 0.416 |
| | 11.9747860 | 1.151 | 3.76 | 1.50 | 2.13 | 8.02 | 12.03 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.14 | 0.67 | 1.5 | 8.22 | 0.013 | 0.102 | 0.133 | 0.644 | 0.039 | 0.216 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| | | | |
|------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|
| DENSIDAD DE POBLACIÓN: | 96.16 HAB/HA | CLASE Y TIPO DE TUBERÍA: | POLIETILENO CORRUGADO |
| DOTACIÓN AGUA POTABLE: | 200. LIT/HAB/DÍA | COEF. DE RUGOSIDAD | 0.009 |
| APORTACIÓN: | 80.00% | | |

| DESCRIPCIÓN | COLUMNA 2 | COLUMNA 3 | COLUMNA 4 | COLUMNA 5 | COLUMNA 6 | COLUMNA 7 | COLUMNA 8 | COLUMNA 9 | COLUMNA 10 | COLUMNA 11 | COLUMNA 12 | COLUMNA 13 | COLUMNA 14 | COLUMNA 15 | COLUMNA 16 | COLUMNA 17 | COLUMNA 18 | COLUMNA 19 | COLUMNA 20 | COLUMNA 21 | COLUMNA 22 |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|----------------------|------------|------------|----------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| | ÁREA DE APORTACIÓN (HAS) | POBLACIÓN SERVIDA (HAB) | COEF. DE HARMONIZACIÓN | MINIMO | MEDIO | MAXIMO | GASTOS DE AGUAS NEGRAS (LPS) | PENDIENTE PLANTILLAS | DÍAM. TRO | Gasto (ls) | FUNCIÓN LLEDO Vel. (m/seg) | Vel. Mínimo (m/seg) | Vel. Máximo (m/seg) | TIPIANTE MINIMO (cm) | TIPIANTE MAXIMO (cm) | REL. A GASTO MINIMO | REL. A GASTO MAXIMO | REL. DEVEL A GASTO MINIMO | REL. DEVEL A GASTO MAXIMO | REL. DE TIRANTE MINIMO | REL. DE TIRANTE MAXIMO |
| ZONA TARECHO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLECTOR LAZARO CARDENAS | 148.5238680 | 14,282 | 2.80 | 13.22 | 26.45 | 74.05 | 111.07 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.47 | 1.20 | 5.9 | 21.57 | 0.032 | 0.268 | 0.332 | 0.847 | 0.097 | 0.354 |
| COLECTOR TARECHO | 408.3210340 | 39,264 | 2.36 | 36.36 | 72.71 | 171.87 | 257.80 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.87 | 1.49 | 12.1 | 34.81 | 0.088 | 0.622 | 0.611 | 1.054 | 0.199 | 0.571 |
| SUBCOLECTOR CENTRO | 95.2316940 | 9,157 | 2.99 | 8.48 | 16.96 | 50.75 | 76.12 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.56 | 1.10 | 6.3 | 20.16 | 0.046 | 0.413 | 0.480 | 0.952 | 0.140 | 0.448 |
| SUBCOLECTOR SAN PEDRO | 131.1920670 | 12,615 | 2.85 | 11.68 | 23.36 | 66.67 | 100.01 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.64 | 1.18 | 7.6 | 23.62 | 0.063 | 0.543 | 0.563 | 1.020 | 0.169 | 0.525 |
| SUBCOLECTOR COSMITHUCION | 57.7327250 | 5,552 | 3.20 | 5.14 | 10.28 | 32.92 | 49.39 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.34 | 0.98 | 3.8 | 15.92 | 0.028 | 0.268 | 0.291 | 0.847 | 0.085 | 0.354 |
| SUBCOLECTOR CASA DEL NIÑO | 66.9412660 | 6,437 | 3.14 | 5.96 | 11.92 | 37.45 | 56.17 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.54 | 1.02 | 5.8 | 18.52 | 0.051 | 0.479 | 0.523 | 0.989 | 0.153 | 0.487 |

| DESCRIPCIÓN | COLUMNA 2 | COLUMNA 3 | COLUMNA 4 | COLUMNA 5 | COLUMNA 6 | COLUMNA 7 | COLUMNA 8 | COLUMNA 9 | COLUMNA 10 | COLUMNA 11 | COLUMNA 12 | COLUMNA 13 | COLUMNA 14 | COLUMNA 15 | COLUMNA 16 | COLUMNA 17 | COLUMNA 18 | COLUMNA 19 | COLUMNA 20 | COLUMNA 21 | COLUMNA 22 |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|----------------------|------------|------------|----------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| | ÁREA DE APORTACIÓN (HAS) | POBLACIÓN SERVIDA (HAB) | COEF. DE HARMONIZACIÓN | MINIMO | MEDIO | MAXIMO | GASTOS DE AGUAS NEGRAS (LPS) | PENDIENTE PLANTILLAS | DÍAM. TRO | Gasto (ls) | FUNCIÓN LLEDO Vel. (m/seg) | Vel. Mínimo (m/seg) | Vel. Máximo (m/seg) | TIPIANTE MINIMO (cm) | TIPIANTE MAXIMO (cm) | REL. A GASTO MINIMO | REL. A GASTO MAXIMO | REL. DEVEL A GASTO MINIMO | REL. DEVEL A GASTO MAXIMO | REL. DE TIRANTE MINIMO | REL. DE TIRANTE MAXIMO |
| ZONA JUCUTACATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLECTOR JICALAN | 247.1483288 | 23,766 | 2.58 | 22.01 | 44.01 | 113.44 | 170.15 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.78 | 1.31 | 10.5 | 34.16 | 0.119 | 0.924 | 0.671 | 1.135 | 0.233 | 0.759 |
| SUBCOLECTOR ZUMPIMITO | 388.2287698 | 37,332 | 2.38 | 34.57 | 69.13 | 164.87 | 247.30 | 2.00 | 61 cm | 414.51 | 1.42 | 0.85 | 1.48 | 11.8 | 33.92 | 0.083 | 0.597 | 0.601 | 1.044 | 0.193 | 0.566 |
| SUBCOLECTOR LA PINERA II | 65.8800860 | 6,335 | 3.15 | 5.87 | 11.73 | 36.93 | 55.40 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.54 | 1.02 | 5.8 | 18.37 | 0.050 | 0.472 | 0.521 | 0.985 | 0.152 | 0.483 |
| SUBCOLECTOR LA PINERA | 14.5983520 | 1,404 | 3.70 | 1.50 | 2.60 | 9.62 | 14.43 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.14 | 0.70 | 1.5 | 8.97 | 0.013 | 0.123 | 0.133 | 0.677 | 0.039 | 0.236 |
| SUBCOLECTOR DELICIAS - JICALAN | 29.6732010 | 2,853 | 3.46 | 2.64 | 5.28 | 18.29 | 27.43 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.24 | 0.84 | 2.6 | 12.50 | 0.023 | 0.234 | 0.235 | 0.815 | 0.068 | 0.329 |
| SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | 131.3495568 | 12,631 | 2.85 | 11.69 | 23.39 | 66.74 | 100.11 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.66 | 1.16 | 8.1 | 26.99 | 0.100 | 0.853 | 0.639 | 1.123 | 0.214 | 0.710 |
| COLECTOR JUCUTACATO | 247.1483288 | 23,766 | 2.58 | 22.01 | 44.01 | 113.44 | 170.15 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.78 | 1.31 | 10.5 | 34.16 | 0.119 | 0.924 | 0.671 | 1.135 | 0.233 | 0.759 |
| SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | 85.2458600 | 8,197 | 3.04 | 7.59 | 15.18 | 46.15 | 69.22 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.58 | 1.08 | 6.5 | 20.98 | 0.065 | 0.590 | 0.566 | 1.041 | 0.170 | 0.562 |
| SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | 82.5026960 | 7,933 | 3.05 | 7.35 | 14.69 | 44.87 | 67.30 | 2.00 | 38 cm | 117.33 | 1.03 | 0.57 | 1.07 | 6.4 | 20.62 | 0.063 | 0.574 | 0.551 | 1.034 | 0.168 | 0.543 |
| SUBCOLECTOR PEREZ CORONADO | 185.0063920 | 15,867 | 2.75 | 14.69 | 29.38 | 80.91 | 121.37 | 2.00 | 45 cm | 184.17 | 1.16 | 0.69 | 1.24 | 8.5 | 26.66 | 0.090 | 0.659 | 0.592 | 1.068 | 0.189 | 0.592 |

ANEXO B

| PRECIO ÍNDICE TIPO "A" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------------|-------------|-------------|-----------------------|---------|---------|---------|--------------|---------------|---------------|--------------|------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 100.00 | 95.00 | 10.00 | 9.70 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 287.70 | 0.00 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 95.00 | | 9.70 | | | | | | | | 287.70 | | |
| ACOSTILLADO | | VOL. (M3) | RELLENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | BASE | | | | | |
| SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | | | | | | LONG. | SENTIDOS | (ML) | LONG. | ANCHO | ESP. | (M3) | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPESOR | (M3) | | | |
| 30.00 | 65.227 | 201.432 | 112.15 | 560.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | 65.23 | 201.43 | 112.15 | 560.74 | | | | 0.00 | | | | 0.00 | | | | | | #!REF! | | 0.00 | |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "B" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------------|-------------|-----------|-----------------------|--------------|---------|----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 50.00 | 47.50 | 10.00 | 4.85 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 143.85 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 50.00 | 47.50 | 10.00 | 4.85 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 143.85 | 0.00 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 95.00 | | 9.70 | | | | | | | | 287.70 | | |
| ACOSTILLADO | | VOL. (M3) | RELLENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | | | | |
| SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | | | | | | LONG. | SENTIDOS | (ML) | LONG. | ANCHO | ESP. | (M3) | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPESOR | (M3) | | | |
| 30.00 | 32.613 | 100.716 | 56.07 | 280.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 30.00 | 32.613 | 100.716 | 56.07 | 280.37 | 50.00 | 2.00 | 100.00 | 50.00 | 1.79 | 0.10 | 8.95 | 50.00 | 1.79 | 89.50 | 0.20 | 17.90 | | | | | |
| | 65.23 | 201.43 | 112.15 | 560.74 | | | 100.00 | | | | 8.95 | | | 89.50 | | 17.90 | | | | | |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "C" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------|-----------------------|---------------|--------------|----------------------|-------------|-----------|-----------------------|--------------|---------|----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 50.00 | 47.50 | 10.00 | 4.85 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 143.85 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 50.00 | 47.50 | 10.00 | 4.85 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 143.85 | 0.00 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 95.00 | | 9.70 | | | | | | | | 287.70 | | |
| ACOSTILLADO | | VOL. (M3) | RELLENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | | | | |
| SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | | | | | | LONG. | SENTIDOS | (ML) | LONG. | ANCHO | ESP. | (M3) | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPESOR | (M3) | | | |
| 30.00 | 32.613 | 100.716 | 56.07 | 280.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 30.00 | 32.613 | 100.716 | 56.07 | 280.37 | 50.00 | 2.00 | 100.00 | 50.00 | 1.79 | 0.10 | 8.95 | 50.00 | 1.79 | 89.50 | 0.20 | 17.90 | | | | | |
| | 65.23 | 201.43 | 112.15 | 560.74 | | | 100.00 | | | | 8.95 | | | 89.50 | | 17.90 | | | | | |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "D" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------|-----------------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|-----------|-----------------------|-------------|---------|----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 50.00 | 47.50 | 10.00 | 4.85 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 143.85 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 18" (45 CM) | 0.45 | 2.000 | 2.000 | 1.10 | 1/5 | 1.940 | 50.00 | 55.00 | 10.00 | 5.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 159.60 | 0.00 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 102.50 | | 10.45 | | | | | | | | 303.45 | | |
| ACOSTILLADO | | VOL. (M3) | RELLENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | | | | |
| SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | | | | | | LONG. | SENTIDOS | (ML) | LONG. | ANCHO | ESP. | (M3) | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPESOR | (M3) | | | |
| 30.00 | 32.613 | 100.716 | 56.07 | 280.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 30.00 | 40.423 | 105.625 | 70.17 | 350.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.94 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | 73.04 | 206.34 | 126.24 | 631.21 | | | 0.00 | | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | | | 0.00 | |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "E" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------|-----------------------|---------------|---------------|----------------------|--------------|-----------|-----------------------|--------------|---------|----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 50.00 | 47.50 | 10.00 | 4.85 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 143.85 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 18" (45 CM) | 0.45 | 2.000 | 2.000 | 1.10 | 1/5 | 1.940 | 50.00 | 55.00 | 10.00 | 5.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 159.60 | 0.00 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 102.50 | | 10.45 | | | | | | | | 303.45 | | |
| ACOSTILLADO | | VOL. (M3) | RELLENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | | | | |
| SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | SOBRE LOMO DE TUBO (CM) | | | | | | LONG. | SENTIDOS | (ML) | LONG. | ANCHO | ESP. | (M3) | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPESOR | (M3) | | | |
| 30.00 | 32.613 | 100.716 | 56.07 | 280.37 | 25.00 | 2.00 | 50.00 | 25.00 | 1.79 | 0.10 | 4.48 | 25.00 | 1.79 | 44.75 | 0.20 | 8.95 | | | | | |
| 30.00 | 40.423 | 105.625 | 70.17 | 350.84 | 25.00 | 2.00 | 50.00 | 25.00 | 1.94 | 0.10 | 4.85 | 25.00 | 1.94 | 48.50 | 0.20 | 9.70 | | | | | |
| | 73.04 | 206.34 | 126.24 | 631.21 | | | 100.00 | | | | 9.33 | | | 93.25 | | 18.65 | | | | | |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| PRECIO ÍNDICE TIPO "F" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------|-------|-------|-----------|--------|---------------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|---------|--------|---------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 15" (38 CM) | 0.38 | 2.000 | 2.000 | 0.95 | 1/5 | 1.790 | 50.00 | 47.50 | 10.00 | 4.85 | 2.10 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 143.85 |
| 2 | 3 | ADS 18" (45 CM) | 0.45 | 2.000 | 2.000 | 1.10 | 1/5 | 1.940 | 50.00 | 55.00 | 10.00 | 5.60 | 2.10 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 159.60 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 102.50 | | 10.45 | | | | | | | | | | 303.45 |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "G" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|--------------|----------------------|------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---|-------|---------|---------|---------------------------|---|------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------|
| SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA | | | | LIMPIEZA Y DESASOLVE | | | EXCAVACIÓN | | BOMBEO DE ACHIQUE | SUMINISTRO DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | | COLOCACIÓN DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | | |
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | SUBTOTAL (HE) | DIMENSION PARCIAL DE LA OBRA DE DESVÍO | | | | NUMERO DE COSTALES (PZAS) | PZASMETRO | PIEZAS A COLOCAR | SENTIDOS DE COLOCACIÓN | PRIMER COLOCACIÓN (PZAS) | SUBTOTAL A COLOCAR (PZAS/USO) | |
| | | | | | | | | | | LONG. A COLOCAR | ANCHO | ESPEJOR | VOL/PZA | | | | | | | |
| 1 | 2 | ADS 18" (45 CM) | 0.45 | 100.00 | 3.00 | 0.50 | 150.00 | 1.00 | 300.00 | 75.00 | 10.00 | 0.60 | 0.60 | 0.05 | 72.00 | 7.20 | 720.00 | 2.00 | 72.00 | 1,368.00 |
| T O T A L E S | | | | 100.00 | | | 150.00 | | 300.00 | 75.00 | | | | | 72.00 | | | | | 1,368.00 |

| AFINE DEL FONDO DE LA ZANJA (M2) | PLANTILLA | | RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (M3) | CIMENTA PARA LOS BORDES DE LA LOSA | | HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO PARA LOSA (ARMADO SENCILLO) LECHO INFERIOR CON VAR DEL No. 3 | | | | | | | CONCRETO PC=250 KG/CM2 PARA LOSA | | | | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|---------------|--|---------------------|----------------|---------|-------------|---------|----------------|----------------------------------|----------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| | ESP. (CM) | COL. (M3) | | ANCHO (M) | SUBTOTAL (M2) | ANCHO LINEAL (M) | LONGITUD LINEAL (M) | SEPARACIÓN (M) | EMPALME | PESO POR ML | TON/M2 | ANCHO LOSA (M) | LONGITUD LOSA (M) | SUBTOTAL (TON) | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ESPEJOR (M) | VOLUMEN (M3) |
| 300.00 | 50.00 | 150.00 | 434.096 | 0.15 | 15.00 | 1.00 | 1.00 | 0.20 | 0.30 | 0.56 | 0.00599 | 3.00 | 100.00 | 1.80 | 100.00 | 3.00 | 0.15 | 45.00 |
| 300.00 | | 150.00 | 434.10 | | 15.00 | | | | | | | | | 1.80 | | | | 45.00 |

| ACARREO EN CARRETILLA A LA 1A. ESTACIÓN | | | ACARREO EN CARRETILLA ESTACIÓN SUBSECUENTE | | | CARGA Y ACARREO CON EQUIPO MECÁNICO AL PRIMER KM | | | SOBREACARREO | | |
|---|-----------------------------------|---------------|--|-------------------|-------------------|--|-----------------------------------|---------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| VOLUMEN EXCAVACION (M3) | VOLUMEN LIMPIEZA Y DESASOLVE (M3) | SUBTOTAL (M3) | VOLUMEN EXCAVACION (M3) | No. DE ESTACIONES | SUBTOTAL (M3-EST) | VOLUMEN EXCAVACION (M3) | VOLUMEN LIMPIEZA Y DESASOLVE (M3) | SUBTOTAL (M3) | ACARREO 1ER KILOMETRO (M3) | DESPLAZAMIENTO (KM) | SUBTOTAL (KM-M3) |
| 300.00 | 150.00 | 450.00 | 450.00 | 4.00 | 1,800.00 | 300.00 | 150.00 | 450.00 | 450.00 | 5.00 | 2,250.00 |
| | | 450.00 | | | 1800.00 | | | 450.00 | | | 2250.00 |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "H" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------|-------|-------|-----------|--------|---------------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|---------|---------|---------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) |
| 1 | 2 | ADS 18" (45 CM) | 0.45 | 2.000 | 2.000 | 1.10 | 1/5 | 1.940 | 50.00 | 55.00 | 10.00 | 5.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 159.60 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 24" (61 CM) | 0.61 | 2.000 | 2.000 | 1.30 | 1/5 | 2.140 | 50.00 | 65.00 | 10.00 | 6.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 180.60 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 120.00 | | 12.20 | | | | | | | | 340.20 | |

| ACOSTILLADO | RELLENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | |
|-------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-------|-------------|----------------------|-------|------|-----------------------|-------|------|----------------------|------|-------------|
| | | | | | LONG. | ANCHO | ESP. | LONG. | ANCHO | ESP. | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPEJOR | (M3) | |
| 30.00 | 40.423 | 105.625 | 70.17 | 350.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30.00 | 54.639 | 104.749 | 98.61 | 493.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 95.06 | 210.37 | 168.77 | 843.87 | | | 0.00 | | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "J" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------|-------|-------|-----------|--------|---------------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|---------|---------|---------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | | | ESP. (CM) | COL. (M3) | | EN AGUA | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) |
| 1 | 2 | ADS 18" (45 CM) | 0.45 | 2.000 | 2.000 | 1.10 | 1/5 | 1.940 | 50.00 | 55.00 | 10.00 | 5.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 159.60 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 24" (61 CM) | 0.61 | 2.000 | 2.000 | 1.30 | 1/5 | 2.140 | 50.00 | 65.00 | 10.00 | 6.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 180.60 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | 100.00 | 120.00 | | 12.20 | | | | | | | | 340.20 | |

| ACOSTILLADO | RELLENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | |
|-------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-------|---------------|----------------------|-------|------|-----------------------|-------|------|----------------------|------|--------------|
| | | | | | LONG. | ANCHO | ESP. | LONG. | ANCHO | ESP. | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPEJOR | (M3) | |
| 30.00 | 40.423 | 105.625 | 70.17 | 350.84 | 25.00 | 2.00 | 50.00 | 25.00 | 1.94 | 0.10 | 4.85 | 25.00 | 1.94 | 48.50 | 0.20 | 9.70 |
| 30.00 | 54.639 | 104.749 | 98.61 | 493.03 | 25.00 | 2.00 | 50.00 | 25.00 | 2.14 | 0.10 | 5.35 | 25.00 | 2.14 | 53.50 | 0.20 | 10.70 |
| | 95.06 | 210.37 | 168.77 | 843.87 | | | 100.00 | | | | 10.20 | | | 102.00 | | 20.40 |

PROGRAMA DE ACCIONES PARA EL SANEAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE URUAPAN MICHOACÁN

| PRECIO ÍNDICE TIPO "K" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------|-------|-------|-----------|--------|-----------|---------------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|---------|---------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | ESP. (CM) | | | COL. (M3) | EN AGUA | | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 18" (45 CM) | 0.45 | 2.000 | 2.000 | 1.10 | 1/5 | 1.940 | 50.00 | 55.00 | 10.00 | 5.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 159.60 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 24" (61 CM) | 0.61 | 2.000 | 2.000 | 1.30 | 1/5 | 2.140 | 50.00 | 65.00 | 10.00 | 6.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 180.60 | 0.00 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | | 100.00 | 120.00 | | 12.20 | | | | | | | 340.20 | | |

| ACOSTILLADO | RELENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | |
|--------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------|-----------------------|----------|---------------|----------------------|-------|------|-----------------------|-------|-------|----------------------|---------|--------------|
| | | | | | LONG. | SENTIDOS | (ML) | LONG. | ANCHO | ESP. | (M3) | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPESOR | (M3) |
| 30.00 | 40.423 | 105.625 | 70.17 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25.00 | 1.94 | 0.10 | 4.85 | 25.00 | 1.94 | 48.50 | 0.20 | 9.70 |
| 30.00 | 54.639 | 104.749 | 98.61 | | 50.00 | 2.00 | 100.00 | 25.00 | 2.14 | 0.10 | 5.35 | 25.00 | 2.14 | 53.50 | 0.20 | 10.70 |
| 95.06 | 210.37 | 168.77 | 843.87 | | | | 100.00 | | | | 10.20 | | | 102.00 | | 20.40 |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "L" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------|-------|-------|-----------|--------|-----------|---------------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|---------|---------|--------------|--------------|---------------|--------------|------|
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | PROF. (M) | | | ANCHO (M) | | | LONG. (M) | AFINE (M2) | PLANTILLA | | PROF. (M) | EXCAVACIÓN | | | | | | | |
| | | | Inicio | Final | Fondo | Talud | Corona | ESP. (CM) | | | COL. (M3) | EN AGUA | | EN SECO | A MANO | MAT "C" | EN AGUA (M3) | EN SECO (M3) | A MANO (M3) | MAT "C" (M3) | |
| 1 | 2 | ADS 24" (61 CM) | 0.61 | 2.000 | 2.000 | 1.30 | 1/5 | 2.140 | 50.00 | 65.00 | 10.00 | 6.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 180.60 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 3 | ADS 24" (61 CM) | 0.61 | 2.000 | 2.000 | 1.30 | 1/5 | 2.140 | 50.00 | 65.00 | 10.00 | 6.60 | 2.10 | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00 | 180.60 | 0.00 | 0.00 |
| T O T A L E S | | | | | | | | | 100.00 | 130.00 | | 13.20 | | | | | | | 361.20 | | |

| ACOSTILLADO | RELENO PROD. EXC (M3) | ACARREO 1ER KM (M3) | SOBREACARREO (KM-M3) | DESPL. 5 KM | RAYADO PAV. ASFÁLTICO | | | RUPT. Y DEM. ASFALTO | | | REPOSICIÓN DE ASFALTO | | | REPOSICIÓN BASE HCA. | | |
|---------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------|-----------------------|----------|---------------|----------------------|-------|------|-----------------------|-------|-------|----------------------|---------|--------------|
| | | | | | LONG. | SENTIDOS | (ML) | LONG. | ANCHO | ESP. | (M3) | LONG. | ANCHO | (M2) | ESPESOR | (M3) |
| 30.00 | 54.639 | 104.749 | 98.61 | | 25.00 | 2.00 | 50.00 | 25.00 | 2.14 | 0.10 | 5.35 | 25.00 | 2.14 | 53.50 | 0.20 | 10.70 |
| 30.00 | 54.639 | 104.749 | 98.61 | | 25.00 | 2.00 | 50.00 | 25.00 | 2.14 | 0.10 | 5.35 | 25.00 | 2.14 | 53.50 | 0.20 | 10.70 |
| 109.28 | 209.50 | 197.21 | 986.06 | | | | 100.00 | | | | 10.70 | | | 107.00 | | 21.40 |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "M" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|---------------|----------------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------|--|---|---------|---------|---------------------------|---|------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------|
| SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA | | | | LIMPIEZA Y DESASOLVE | | | EXCAVACIÓN | | | BOMBEO DE ACHIQUE | SUMINISTRO DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | COLOCACIÓN DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | | |
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | SUBTOTAL (HE) | DIMENSION PARCIAL DE LA OBRA DE DESVÍO | | | | NUMERO DE COSTALES (PZAS) | PZAS/METRO | PIEZAS A COLOCAR | SENTIDOS DE COLOCACIÓN | PRIMER COLOCACIÓN (PZAS) | SUBTOTAL A COLOCAR (PZAS/USO) | |
| | | | | | | | | | | LONG. A COLOCAR | ANCHO | ESPESOR | VOL/PZA | | | | | | | |
| 1 | 2 | ADS 24" (61 CM) | 0.61 | 100.00 | 4.00 | 0.50 | 200.00 | 1.00 | 400.00 | 75.00 | 10.00 | 0.60 | 0.60 | 0.05 | 72.00 | 7.20 | 720.00 | 2.00 | 72.00 | 1,368.00 |
| T O T A L E S | | | 100.00 | | | 200.00 | | 400.00 | 75.00 | | | | | 72.00 | | | | | 1,368.00 | |

| AFINE DEL FONDO DE LA ZANJA (M2) | PLANTILLA | | RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (M3) | CIMBRA PARA LOS BORDES DE LA LOSA | | HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO PARA LOSA (ARMADO SENCILLO) LECHO INFERIOR CON VAR DEL No. 3 | | | | | | | CONCRETO FC=250 KG/CM2 PARA LOSA | | | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--|---------------------|----------------|---------|-------------|---------|----------------|----------------------------------|----------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| | ESP. (CM) | COL. (M3) | | ANCHO (M) | SUBTOTAL (M2) | ANCHO LINEAL (M) | LONGITUD LINEAL (M) | SEPARACIÓN (M) | EMPALME | PESO POR ML | TON/M2 | ANCHO LOSA (M) | LONGITUD LOSA (M) | SUBTOTAL (TON) | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ESPESOR (M) | VOLUMEN (M3) |
| 400.00 | 50.00 | 200.00 | 570.775 | 0.15 | 15.00 | 1.00 | 1.00 | 0.20 | 0.30 | 0.56 | 0.00599 | 4.00 | 100.00 | 2.40 | 100.00 | 4.00 | 0.15 | 60.00 |
| 400.00 | 200.00 | 200.00 | 570.78 | 15.00 | | | | | | | | | | 2.40 | | | | 60.00 |

| ACARREO EN CARRETILLA A LA 1A. ESTACIÓN | | | ACARREO EN CARRETILLA ESTACIÓN SUBSECUENTE | | | CARGA Y ACARREO CON EQUIPO MECÁNICO AL PRIMER KM | | | SOBREACARREO | | |
|---|-----------------------------------|---------------|--|-------------------|-------------------|--|-----------------------------------|---------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| VOLUMEN EXCAVACIÓN (M3) | VOLUMEN LIMPIEZA Y DESASOLVE (M3) | SUBTOTAL (M3) | VOLUMEN EXCAVACIÓN (M3) | No. DE ESTACIONES | SUBTOTAL (M3-EST) | VOLUMEN EXCAVACIÓN (M3) | VOLUMEN LIMPIEZA Y DESASOLVE (M3) | SUBTOTAL (M3) | ACARREO 1ER KILOMETRO (M3) | DESPLAZAMIENTO (KM) | SUBTOTAL (KM-M3) |
| 400.00 | 200.00 | 600.00 | 600.00 | 4.00 | 2,400.00 | 400.00 | 200.00 | 600.00 | 600.00 | 5.00 | 3,000.00 |
| | | 600.00 | | | 2400.00 | | | 600.00 | | | 3000.00 |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "N" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------------|---------------|----------------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------|--|---|---------|---------|---------------------------|---|------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------|
| SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA | | | | LIMPIEZA Y DESASOLVE | | | EXCAVACIÓN | | | BOMBEO DE ACHIQUE | SUMINISTRO DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | COLOCACIÓN DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | | |
| TRAMO | TUBERÍA Y CLASE | Ø EXT. | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | SUBTOTAL (HE) | DIMENSION PARCIAL DE LA OBRA DE DESVÍO | | | | NUMERO DE COSTALES (PZAS) | PZAS/METRO | PIEZAS A COLOCAR | SENTIDOS DE COLOCACIÓN | PRIMER COLOCACIÓN (PZAS) | SUBTOTAL A COLOCAR (PZAS/USO) | |
| | | | | | | | | | | LONG. A COLOCAR | ANCHO | ESPESOR | VOL/PZA | | | | | | | |
| 1 | 2 | ADS 42" (105 CM) | 1.05 | 100.00 | 6.00 | 0.50 | 300.00 | 1.00 | 600.00 | 75.00 | 10.00 | 0.60 | 0.60 | 0.05 | 72.00 | 7.20 | 720.00 | 2.00 | 72.00 | 1,368.00 |
| T O T A L E S | | | 100.00 | | | 300.00 | | 600.00 | 75.00 | | | | | 72.00 | | | | | 1,368.00 | |

| AFINE DEL FONDO DE LA ZANJA (M2) | PLANTILLA | | RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (M3) | CIMBRA PARA LOS BORDES DE LA LOSA | | HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO PARA LOSA (ARMADO SENCILLO) LECHO INFERIOR CON VAR DEL No. 3 | | | | | | | CONCRETO FC=250 KG/CM2 PARA LOSA | | | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--|---------------------|----------------|---------|-------------|---------|----------------|----------------------------------|----------------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| | ESP. (CM) | COL. (M3) | | ANCHO (M) | SUBTOTAL (M2) | ANCHO LINEAL (M) | LONGITUD LINEAL (M) | SEPARACIÓN (M) | EMPALME | PESO POR ML | TON/M2 | ANCHO LOSA (M) | LONGITUD LOSA (M) | SUBTOTAL (TON) | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ESPESOR (M) | VOLUMEN (M3) |
| 600.00 | 50.00 | 300.00 | 813.410 | 0.15 | 15.00 | 1.00 | 1.00 | 0.20 | 0.30 | 0.56 | 0.00599 | 6.00 | 100.00 | 3.59 | 100.00 | 6.00 | 0.15 | 90.00 |
| 600.00 | 300.00 | 300.00 | 813.41 | 15.00 | | | | | | | | | | 3.59 | | | | 90.00 |

| ACARREO EN CARRETILLA A LA 1A. ESTACIÓN | | | ACARREO EN CARRETILLA ESTACIÓN SUBSECUENTE | | | CARGA Y ACARREO CON EQUIPO MECÁNICO AL PRIMER KM | | | SOBREACARREO | | |
|---|-----------------------------------|---------------|--|-------------------|-------------------|--|-----------------------------------|---------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| VOLUMEN EXCAVACIÓN (M3) | VOLUMEN LIMPIEZA Y DESASOLVE (M3) | SUBTOTAL (M3) | VOLUMEN EXCAVACIÓN (M3) | No. DE ESTACIONES | SUBTOTAL (M3-EST) | VOLUMEN EXCAVACIÓN (M3) | VOLUMEN LIMPIEZA Y DESASOLVE (M3) | SUBTOTAL (M3) | ACARREO 1ER KILOMETRO (M3) | DESPLAZAMIENTO (KM) | SUBTOTAL (KM-M3) |
| 600.00 | 300.00 | 900.00 | 900.00 | 4.00 | 3,600.00 | 600.00 | 300.00 | 900.00 | 900.00 | 5.00 | 4,500.00 |
| | | 900.00 | | | 3600.00 | | | 900.00 | | | 4500.00 |

| PRECIO ÍNDICE TIPO "O" (NÚMEROS GENERADORES DE OBRA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|----------------------|---------------|----------------------|----------------|-------------------|-------------------|---|-----------|-------------|---------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| TRAZO Y NIVELACIÓN (M2) | | | LIMPIEZA Y DESASOLVE | | | EXCAVACIÓN | | BOMBEO DE ACHIQUE | SUMINISTRO DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | COLOCACIÓN DE COSTALERA DE YUTE PARA DESVÍO | | | | | |
| LONGITUD (M) | ANCHO (M) | TOTAL (M2) | ANCHO (M) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | ALTURA (M) | SUBTOTAL (M3) | SUBTOTAL (HE) | DIMENSION PARCIAL DE LA OBRA DE DESVÍO | | | | NUMERO DE COSTALES (PZAS) | PZAS/METRO | PIEZAS A COLOCAR | SENTIDOS DE COLOCACIÓN | PRIMER COLOCACIÓN (PZAS) | SUBTOTAL A COLOCAR (PZAS/USO) |
| | | | | | | | | | LONG. A COLOCAR | ANCHO | ESPESOR | VOL/PZA | | | | | | |
| 100.00 | 3.00 | 300.00 | 3.00 | 0.50 | 150.00 | 1.00 | 300.00 | 75.00 | 10.00 | 0.60 | 0.60 | 0.05 | 72.00 | 7.20 | 720.00 | 2.00 | 72.00 | 1,368.00 |
| | | 300.00 | | | 150.00 | | 300.00 | 75.00 | | | | | 72.00 | | | | | 1,368.00 |
| AFINE DEL FONDO DE LA ZANJA (M2) | PLANTILLA PARA DESPLANTE DE MAMPOSTERÍA | | | | MUROS DE MAMPOSTERÍA | | | | PISO DE CONCRETO DE 10 CM DE ESPESOR | | | | CIMBRA PARA PARTE INFERIOR DE LA LOSA | | CIMBRA PARA LOS BORDES DE LA LOSA | | CIMBRA (M2) | |
| | ANCHO (M) | ESPESOR (M) | SENTIDOS | SUBTOTAL (M2) | ANCHO (M) | ALTURA (M) | SENTIDOS | SUBTOTAL (M3) | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ANCHO (M) | SUBTOTAL (M2) | ANCHO (M) | SUBTOTAL (M2) | ANCHO (M) | SUBTOTAL (M2) | TOTAL | |
| 300.00 | 0.60 | 0.06 | 2.000 | 120.000 | 0.40 | 1.90 | 2.00 | 152.00 | 100.00 | 3.00 | 2.20 | 660.00 | 2.20 | 220.00 | 0.15 | 15.00 | 235.00 | |
| 300.00 | | | | 120.00 | | | | 152.00 | | | | 660.00 | | | | | | |
| HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO PARA LOSA (ARMADO SENCILLO) LECHO INFERIOR CON VAR DEL No. 3 | | | | | | | | | CONCRETO F'C=250 KG/CM2 PARA LOSA | | | | ACARREO PRIMER KILOMETRO | | | SOBREACARREO | | |
| ANCHO LINEAL (M) | LONGITUD LINEAL (M) | SEPARACIÓN (M) | EMPALME | PESO POR ML | TON/M2 | ANCHO LOSA (M) | LONGITUD LOSA (M) | SUBTOTAL (TON) | LONGITUD (M) | ANCHO (M) | ESPESOR (M) | VOLUMEN (M3) | VOLUMEN EXCAVACIÓN (M3) | VOLUMEN LIMPIEZA Y DESASOLVE (M3) | SUBTOTAL (M3) | ACARREO 1ER KILOMETRO (M3) | DESPLAZAMIENTO (KM) | SUBTOTAL (KM-M3) |
| 1.00 | 1.00 | 0.20 | 0.30 | 0.56 | 0.00599 | 3.00 | 100.00 | 1.80 | 100.00 | 3.00 | 0.15 | 45.00 | 300.00 | 150.00 | 450.00 | 450.00 | 6.00 | 2,700.00 |
| | | | | | | | | 1.80 | | | | 45.00 | | | 450.00 | | | 2,700.00 |

PRECIO ÍNDICE TIPO "A"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 001 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 003 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 287.70 | \$32.73 | \$9,416.42 |
| 007 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 95.00 | \$9.81 | \$931.95 |
| 009 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 9.70 | \$161.87 | \$1,570.14 |
| 010 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 15" (380 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | M.L. | 100.00 | \$686.45 | \$68,645.00 |
| 015 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 65.23 | \$165.16 | \$10,773.39 |
| 017 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 201.43 | \$58.07 | \$11,697.04 |
| 018 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 023 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO. | M3 | 112.15 | \$19.80 | \$2,220.57 |
| 024 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 560.74 | \$8.05 | \$4,513.96 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$113,619.72 |
| I V A | \$17,042.96 |
| T O T A L | \$130,662.68 |

COSTO POR METRO LINEAL

$$\frac{\$130,662.68}{100.00 \text{ m}}$$

= \$1,306.63

PRECIO ÍNDICE TIPO "B"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 001 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 019 | RAYADO CON CORTADORA DE DISCO (5.0 CM DE PROFUNDIDAD) EN PAVIMENTO ASFALTICO, INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M | 100.00 | \$42.42 | \$4,242.00 |
| 020 | DEMOLICION CON EQUIPO MECANICO EN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7 A 10 CM DE ESPESOR. | M3 | 8.95 | \$130.96 | \$1,172.09 |
| 04 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 287.70 | \$38.64 | \$11,116.73 |
| 07 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 95.00 | \$9.81 | \$931.95 |
| 09 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 9.70 | \$161.87 | \$1,570.14 |
| 010 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 15" (380 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | M.L. | 100.00 | \$686.45 | \$68,645.00 |
| 015 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 65.23 | \$165.16 | \$10,773.39 |
| 017 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 201.43 | \$58.07 | \$11,697.04 |
| 018 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 021 | REPOSICION DE BASE (DE 20 CMS DE ESPESOR) DE GRAVA CEMENTADA CONTROLADA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, COMPACTACION CON EQUIPO MECANICO Y ACARREO A 12 KM. | M3 | 17.90 | \$237.70 | \$4,254.83 |
| 022 | REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7.5 A 10 CMS DE ESPESOR, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA CARPETA ASFALTICA, RIEGO DE IMPREGNACION Y DE SELLO, Y ACARREO DE LOS MATERIALES A 12 KM. | M2 | 89.50 | \$129.61 | \$11,600.10 |
| 023 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 112.15 | \$19.80 | \$2,220.57 |
| 024 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 560.74 | \$8.05 | \$4,513.96 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$136,589.05 |
| I V A | \$20,488.36 |
| T O T A L | \$157,077.41 |

| | | | |
|-------------------------------|---|----------|-------------------|
| COSTO POR METRO LINEAL | $\frac{\$157,077.41}{100.00 \text{ m}}$ | = | \$1,570.77 |
|-------------------------------|---|----------|-------------------|

PRECIO ÍNDICE TIPO "C"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|--------------|
| 001 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 003 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 287.70 | \$32.73 | \$9,416.42 |
| 007 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 95.00 | \$9.81 | \$931.95 |
| 009 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 9.70 | \$161.87 | \$1,570.14 |
| 010 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 15" (380 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | M.L. | 100.00 | \$686.45 | \$68,645.00 |
| 015 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 65.23 | \$165.16 | \$10,773.39 |
| 017 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 201.43 | \$58.07 | \$11,697.04 |
| 018 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 023 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO. | M3 | 112.15 | \$19.80 | \$2,220.57 |
| 024 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 560.74 | \$8.05 | \$4,513.96 |
| 014 | COLOCACION DE TUBERIA DE ACERO DE 18" Ø CEDULA-20 EN ALCANTARILLADO SANITARIO EN OBRAS DE CRUCES AEREOS, INCLUYE SUMINISTRO DE TUBERIA, SOLDADURA. | ML | 60.00 | \$2,979.42 | \$178,765.20 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$292,384.92 |
| I V A | \$43,857.74 |
| T O T A L | \$336,242.66 |

COSTO POR METRO LINEAL $\frac{\$336,242.66}{100.00 \text{ m}}$ = **\$3,362.43**

PRECIO ÍNDICE TIPO "D"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 3 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN SECO, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 303.45 | \$32.73 | \$9,931.92 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 102.50 | \$9.81 | \$1,005.53 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 10.45 | \$161.87 | \$1,691.54 |
| 10 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 15" (380 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$686.45 | \$34,322.50 |
| 11 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 18" (450 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$725.52 | \$36,276.00 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 73.04 | \$165.16 | \$12,063.29 |
| 17 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 206.34 | \$58.07 | \$11,982.16 |
| 18 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 126.24 | \$19.80 | \$2,499.55 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 631.21 | \$8.05 | \$5,081.24 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$118,704.98 |
| I V A | \$17,805.75 |
| T O T A L | \$136,510.73 |

| | | | |
|-------------------------------|---------------------|----------|-------------------|
| COSTO POR METRO LINEAL | \$136,510.73 | = | \$1,365.11 |
| | 100.00 m | | |

PRECIO ÍNDICE TIPO "E"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 19 | RAYADO CON CORTADORA DE DISCO (5.0 CM DE PROFUNDIDAD) EN PAVIMENTO ASFALTICO, INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M | 100.00 | \$42.42 | \$4,242.00 |
| 20 | DEMOLICION CON EQUIPO MECANICO EN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7 A 10 CM DE ESPESOR. | M3 | 9.33 | \$130.96 | \$1,221.86 |
| 4 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 303.45 | \$38.64 | \$11,725.31 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 102.50 | \$9.81 | \$1,005.53 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 10.45 | \$161.87 | \$1,691.54 |
| 10 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 15" (380 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$686.45 | \$34,322.50 |
| 11 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 18" (450 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$725.52 | \$36,276.00 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 73.04 | \$165.16 | \$12,063.29 |
| 17 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 206.34 | \$58.07 | \$11,982.16 |
| 18 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 21 | REPOSICION DE BASE (DE 20 CMS DE ESPESOR) DE GRAVA CEMENTADA CONTROLADA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, COMPACTACION CON EQUIPO MECANICO Y ACARREO A 12 KM. | M3 | 18.65 | \$237.70 | \$4,433.11 |
| 22 | REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7.5 A 10 CMS DE ESPESOR, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA CARPETA ASFALTICA, RIEGO DE IMPREGNACION Y DE SELLO, Y ACARREO DE LOS MATERIALES A 12 KM. | M2 | 93.25 | \$129.61 | \$12,086.13 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 126.24 | \$19.80 | \$2,499.55 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 631.21 | \$8.05 | \$5,081.24 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$142,481.47 |
| I V A | \$21,372.22 |
| T O T A L | \$163,853.69 |

COSTO POR METRO LINEAL

\$163,853.69

100.00 m

= \$1,638.54

PRECIO ÍNDICE TIPO "F"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 5 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "C" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 303.45 | \$309.31 | \$93,860.12 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 102.50 | \$9.81 | \$1,005.53 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 10.45 | \$161.87 | \$1,691.54 |
| 10 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 15" (380 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$686.45 | \$34,322.50 |
| 11 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 18" (450 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$725.52 | \$36,276.00 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 73.04 | \$165.16 | \$12,063.29 |
| 17 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 206.34 | \$58.07 | \$11,982.16 |
| 18 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICÓN DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 126.24 | \$19.80 | \$2,499.55 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 631.21 | \$8.05 | \$5,081.24 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$202,633.18 |
| I V A | \$30,394.98 |
| T O T A L | \$233,028.16 |

| | | | |
|-------------------------------|---------------------|----------|-------------------|
| COSTO POR METRO LINEAL | \$233,028.16 | = | \$2,330.28 |
| | 100.00 m | | |

PRECIO ÍNDICE TIPO "G"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|--|--------|----------|-------------|-------------|
| 2 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA DEL TERRENO, PARA EL DESPLANTE DE ESTRUCTURAS ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS, PARA SUPERFICIES MENORES DE 300 M2. | M2 | 300.00 | \$5.41 | \$1,623.00 |
| 25 | LIMPIEZA Y DESAZOLVE A MANO, DE CAPA DE SEDIMENTO Y BASURA HASTA 0.50 MTS DE ALTURA EN CANAL PLUVIAL, INCLUYE CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL HASTA UNA DISTANCIA DE 20 MTS.. | M3 | 150.00 | \$99.48 | \$14,922.00 |
| 6 | EXCAVACION A MANO CON PICO Y PALA EN MATERIAL TIPO "B" DE 0.00 A 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE: AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 300.00 | \$72.11 | \$21,633.00 |
| 26 | BOMBEO DE ACHIQUE CON MOTOBOMBA AUTOCEBANTE DE 101.6 mm (4") Y 12 H.P. CON OPERACIÓN, PROPIEDAD DEL CONTRATISTA, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | HORA | 75.00 | \$46.75 | \$3,506.25 |
| 27 | COLOCACIÓN COSTALERA DE YUTE DE 50 KG, RELLENO CON ARENA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES. | PZA | 72.00 | \$20.90 | \$1,504.80 |
| 28 | COLOCACIÓN DE COSTALERA PARA DESVIO DE AGUA CORRIENTE, POSTERIOR REUSO DEL MISMO DESPUÉS DEL PRIMER USO. | USO | 1,368.00 | \$6.91 | \$9,452.88 |
| 8 | AFINE Y NIVELACIÓN DE TALUDES Y FONDO DE ZANJAS A MANO. | M2 | 300.00 | \$9.81 | \$2,943.00 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 150.00 | \$161.87 | \$24,280.50 |
| 11 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 18" (450 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 100.00 | \$725.52 | \$72,552.00 |
| 16 | RELLENO EN ZANJAS, CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO POR MEDIOS MECANICOS EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U..O.T. | M3 | 434.00 | \$165.16 | \$71,679.44 |
| 33 | HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2 No. 3 DIAMETRO 3/8", INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES | TON | 1.80 | \$15,122.56 | \$27,220.61 |
| 34 | CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO F'C=250 KG/CM2, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACION, COLADO, VIBRADO Y CURADO. | M3 | 45.00 | \$1,547.78 | \$69,650.10 |
| 39 | ACARREO EN CARRETILLA, A LA PRIMER ESTACION DE 20 MTS., DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, INCLUYE CARGA Y DESCARGA A MANO. | M3 | 450.00 | \$57.64 | \$25,938.00 |
| 40 | ACARREO EN CARRETILLA POR CADA 20 MTS SUBSECUENTES A LOS PRIMEROS, DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN. | M3-EST | 1,800.00 | \$31.13 | \$56,034.00 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 450.00 | \$19.80 | \$8,910.00 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 2,250.00 | \$8.05 | \$18,112.50 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$429,962.08 |
| I V A | \$64,494.31 |
| T O T A L | \$494,456.39 |

| | | | |
|-------------------------------|---------------------|----------|-------------------|
| COSTO POR METRO LINEAL | \$494,456.39 | = | \$4,944.56 |
| | 100.00 m | | |

PRECIO ÍNDICE TIPO "H"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 3 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN SECO, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 340.20 | \$32.73 | \$11,134.75 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 120.00 | \$9.81 | \$1,177.20 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 12.20 | \$161.87 | \$1,974.81 |
| 11 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 18" (450 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$725.52 | \$36,276.00 |
| 12 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 24" (610 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$1,433.34 | \$71,667.00 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 95.06 | \$165.16 | \$15,700.11 |
| 17 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 210.37 | \$58.07 | \$12,216.19 |
| 18 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 168.77 | \$19.80 | \$3,341.65 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 843.87 | \$8.05 | \$6,793.15 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$164,132.11 |
| I V A | \$24,619.82 |
| T O T A L | \$188,751.93 |

COSTO POR METRO LINEAL $\frac{\$188,751.93}{100.00 \text{ m}} = \$1,887.52$

PRECIO ÍNDICE TIPO "J"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 19 | RAYADO CON CORTADORA DE DISCO (5.0 CM DE PROFUNDIDAD) EN PAVIMENTO ASFALTICO, INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M | 100.00 | \$42.42 | \$4,242.00 |
| 20 | DEMOLICION CON EQUIPO MECANICO EN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7 A 10 CM DE ESPESOR. | M3 | 10.20 | \$130.96 | \$1,335.79 |
| 4 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 340.20 | \$38.64 | \$13,145.33 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 120.00 | \$9.81 | \$1,177.20 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 12.20 | \$161.87 | \$1,974.81 |
| 11 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 18" (450 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$725.52 | \$36,276.00 |
| 12 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 24" (610 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$1,433.34 | \$71,667.00 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 95.06 | \$165.16 | \$15,700.11 |
| 17 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 210.37 | \$58.07 | \$12,216.19 |
| 18 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M. INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 21 | REPOSICION DE BASE (DE 20 CMS DE ESPESOR) DE GRAVA CEMENTADA CONTROLADA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, COMPACTACION CON EQUIPO MECANICO Y ACARREO A 12 KM. | M3 | 20.40 | \$237.70 | \$4,849.08 |
| 22 | REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7.5 A 10 CMS DE ESPESOR, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA CARPETA ASFALTICA, RIEGO DE IMPREGNACION Y DE SELLO, Y ACARREO DE LOS MATERIALES A 12 KM. | M2 | 102.00 | \$129.61 | \$13,220.22 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 168.77 | \$19.80 | \$3,341.65 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 843.87 | \$8.05 | \$6,793.15 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$189,789.78 |
| I V A | \$28,468.47 |
| T O T A L | \$218,258.25 |

COSTO POR METRO LINEAL

$$\frac{\$218,258.25}{100.00 \text{ m}}$$

= \$2,182.58

PRECIO ÍNDICE TIPO "K"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|-------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 19 | RAYADO CON CORTADORA DE DISCO (5.0 CM DE PROFUNDIDAD) EN PAVIMENTO ASFALTICO, INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M | 100.00 | \$42.42 | \$4,242.00 |
| 20 | DEMOLICION CON EQUIPO MECANICO EN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7 A 10 CM DE ESPESOR. | M3 | 10.20 | \$130.96 | \$1,335.79 |
| 4 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 340.20 | \$38.64 | \$13,145.33 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 120.00 | \$9.81 | \$1,177.20 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 12.20 | \$161.87 | \$1,974.81 |
| 11 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 18" (450 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$725.52 | \$36,276.00 |
| 12 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 24" (610 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 50.00 | \$1,433.34 | \$71,667.00 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 95.06 | \$165.16 | \$15,700.36 |
| 17 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 210.37 | \$58.07 | \$12,216.42 |
| 18 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 21 | REPOSICION DE BASE (DE 20 CMS DE ESPESOR) DE GRAVA CEMENTADA CONTROLADA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, COMPACTACION CON EQUIPO MECANICO Y ACARREO A 12 KM. | M3 | 20.40 | \$237.70 | \$4,849.08 |
| 22 | REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7.5 A 10 CMS DE ESPESOR, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA CARPETA ASFALTICA, RIEGO DE IMPREGNACION Y DE SELLO, Y ACARREO DE LOS MATERIALES A 12 KM. | M2 | 102.00 | \$129.61 | \$13,220.22 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 168.77 | \$19.80 | \$3,341.72 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 843.87 | \$8.05 | \$6,793.15 |
| 38 | COLOCACION DE TUBERIA DE ACERO DE 24"Ø CEDULA-20, EN ALCANTARILLADO SANITARIO EN OBRAS DE CRUCES AEREOS, INCLUYE SUMINISTRO DE TUBERIA, SOLDADURA. | ML | 10.00 | \$4,051.12 | \$40,511.20 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$230,301.53 |
| I V A | \$34,545.23 |
| T O T A L | \$264,846.76 |

COSTO POR METRO LINEAL

\$264,846.76

100.00 m

= \$2,648.47

PRECIO ÍNDICE TIPO "L"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|-------|---|--------|----------|------------|--------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 19 | RAYADO CON CORTADORA DE DISCO (5.0 CM DE PROFUNDIDAD) EN PAVIMENTO ASFALTICO, INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M | 100.00 | \$42.42 | \$4,242.00 |
| 20 | DEMOLICION CON EQUIPO MECANICO EN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7 A 10 CM DE ESPESOR. | M3 | 10.70 | \$130.96 | \$1,401.27 |
| 4 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 361.20 | \$38.64 | \$13,956.77 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 130.00 | \$9.81 | \$1,275.30 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 13.20 | \$161.87 | \$2,136.68 |
| 12 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 24" (610 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 100.00 | \$1,433.34 | \$143,334.00 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 109.28 | \$165.16 | \$18,048.68 |
| 17 | RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO CON MATERIAL SELECCIONADO PRODUCTO DE EXCAVACIÓN COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO, EN CAPAS DE 30 CM DE ESPESOR, AL 80% PRUEBA PROCTOR, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 209.50 | \$58.07 | \$12,165.67 |
| 18 | POZO DE VISITA DE TIPO "COMÚN" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.25 M HASTA 0.61 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,497.25 | \$3,497.25 |
| 21 | REPOSICION DE BASE (DE 20 CMS DE ESPESOR) DE GRAVA CEMENTADA CONTROLADA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, COMPACTACION CON EQUIPO MECANICO Y ACARREO A 12 KM. | M3 | 21.40 | \$237.70 | \$5,086.78 |
| 22 | REPOSICIÓN PAVIMENTO ASFALTICO DE 7.5 A 10 CMS DE ESPESOR, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA CARPETA ASFALTICA, RIEGO DE IMPREGNACION Y DE SELLO, Y ACARREO DE LOS MATERIALES A 12 KM. | M2 | 107.00 | \$129.61 | \$13,868.27 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 197.21 | \$19.80 | \$3,904.76 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 986.06 | \$8.05 | \$7,937.78 |

| | |
|------------------|---------------------|
| SUBTOTAL | \$231,209.21 |
| I V A | \$34,681.38 |
| T O T A L | \$265,890.59 |

COSTO POR METRO LINEAL

\$265,890.59

100.00 m

= \$2,658.91

PRECIO ÍNDICE TIPO "M"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|------------------|--|--------|----------|-------------|---------------------|
| 2 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA DEL TERRENO, PARA EL DESPLANTE DE ESTRUCTURAS ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS, PARA SUPERFICIES MENORES DE 300 M2. | M2 | 400.00 | \$5.41 | \$2,164.00 |
| 25 | LIMPIEZA Y DESAZOLVE A MANO, DE CAPA DE SEDIMENTO Y BASURA HASTA 0.50 MTS DE ALTURA EN CANAL PLUVIAL, INCLUYE CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL HASTA UNA DISTANCIA DE 20 MTS.. | M3 | 200.00 | \$99.48 | \$19,896.00 |
| 6 | EXCAVACION A MANO CON PICO Y PALA EN MATERIAL TIPO "B" DE 0.00 A 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE: AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 400.00 | \$72.11 | \$28,844.00 |
| 26 | BOMBEO DE ACHIQUE CON MOTOBOMBA AUTOCEBANTE DE 101.6 mm (4") Y 12 H.P. CON OPERACIÓN, PROPIEDAD DEL CONTRATISTA, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | HORA | 75.00 | \$46.75 | \$3,506.25 |
| 27 | COLOCACIÓN COSTALERA DE YUTE DE 50 KG, RELLENO CON ARENA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES. | PZA | 72.00 | \$20.90 | \$1,504.80 |
| 28 | COLOCACIÓN DE COSTALERA PARA DESVIO DE AGUA CORRIENTE, POSTERIOR REUSO DEL MISMO DESPUÉS DEL PRIMER USO. | USO | 1,368.00 | \$6.91 | \$9,452.88 |
| 8 | AFINE Y NIVELACIÓN DE TALUDES Y FONDO DE ZANJAS A MANO. | M2 | 400.00 | \$9.81 | \$3,924.00 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 200.00 | \$161.87 | \$32,374.00 |
| 12 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 24" (610 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 100.00 | \$1,433.34 | \$143,334.00 |
| 16 | RELLENO EN ZANJAS, CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO POR MEDIOS MECANICOS EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 570.78 | \$165.16 | \$94,270.02 |
| 33 | HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2 No. 3 DIAMETRO 3/8", INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES | TON | 2.40 | \$15,122.56 | \$36,294.14 |
| 34 | CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO F'C=250 KG/CM2, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACION, COLADO, VIBRADO Y CURADO. | M3 | 60.00 | \$1,547.78 | \$92,866.80 |
| 39 | ACARREO EN CARRETILLA, A LA PRIMER ESTACION DE 20 MTS., DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, INCLUYE CARGA Y DESCARGA A MANO. | M3 | 600.00 | \$57.64 | \$34,584.00 |
| 40 | ACARREO EN CARRETILLA POR CADA 20 MTS SUBSECUENTES A LOS PRIMEROS, DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN. | M3-EST | 2,400.00 | \$31.13 | \$74,712.00 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 600.00 | \$19.80 | \$11,880.00 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 3,000.00 | \$8.05 | \$24,150.00 |
| SUBTOTAL | | | | | \$613,756.89 |
| I V A | | | | | \$92,063.53 |
| T O T A L | | | | | \$705,820.42 |

COSTO POR METRO LINEAL

$$\frac{\$705,820.42}{100.00 \text{ m}}$$

= \$7,058.20

PRECIO ÍNDICE TIPO "N"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|------------------|--|--------|----------|------------|---------------------|
| 1 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA, INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA. | ML | 100.00 | \$3.54 | \$354.00 |
| 35 | COLOCACIÓN DE MATERIAL DE BANCO CON TEZONTLE, PARA FORMACIÓN DE TERRACERÍA COMPACTADO POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL. | M3 | 120.00 | \$140.47 | \$16,856.40 |
| 4 | EXCAVACION CON MAQUINA EN MATERIAL "B" ZONA A DE 0.00 A 4.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 600.00 | \$38.64 | \$23,184.00 |
| 7 | AFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS A MANO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA | M2 | 600.00 | \$9.81 | \$5,886.00 |
| 9 | PLANTILLA APISONADA Y COMPACTADA CON PIZON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO INCLUYE: MATERIAL, ACARREO HASTA EL SITIO PRECISO DE SU COLOCACION, VOLTEO DEL MATERIAL COLOCACION DE LA PLANTILLA, CONSTRUCCIÓN DEL APOYO SEMICIRCULAR PARA PERMITIR APOYO COMPLETO DE LA TUBERÍA. | M3 | 300.00 | \$161.87 | \$48,561.00 |
| 13 | SUMINISTRO, PRUEBA E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO CORRUGADO ADS, DE PARED DOBLE N-12, PARA ALCANTARILLADO SANITARIO, DE 42" (1050 MM)Ø, SERIE 65, INCLUYE CAMPANA Y EMPAQUE. | ML | 100.00 | \$4,077.07 | \$407,707.00 |
| 36 | CONSTRUCCION DE ATRAQUES DE MAMPOSTERIA CON DIMENSIONES DE 1.30 M. DE ALTURA x 1.30 M. DE ANCHO x 0.72 M. DE ESPESOR DE PIEDRA BRASA JUNTEADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCION 1:3. | M3 | 5.00 | \$708.56 | \$3,542.80 |
| 15 | ACOSTILLADO DE TUBERÍA HASTA 30 CM SOBRE LOMO DE TUBO CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO AL 90% POR MEDIOS MECÁNICOS (BAILARINA), EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 308.05 | \$165.16 | \$50,876.86 |
| 16 | RELLENO EN ZANJAS, CON MATERIAL DE BANCO, COMPACTADO POR MEDIOS MECANICOS EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ACARREOS, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 123.22 | \$165.16 | \$20,350.75 |
| 37 | POZO DE VISITA DE TIPO "ESPECIAL" HASTA 1.50 M. DE PROFUNDIDAD PARA DIAMETROS DE 0.76 M HASTA 1.10 M, INCLUYE: BASE DE MAMPOSTERÍA PARA DESPLANTE, PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, MUROS DE TABICON DE 28 CM DE ESPESOR, APLANADO CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROP. 1:4 Y ESCALONES CON VAR. DE 5/8" Ø A CADA 30 CM. DE SEPARACIÓN. | PZA | 1.00 | \$3,121.23 | \$3,121.23 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 780.00 | \$19.80 | \$15,444.00 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 3,900.00 | \$8.05 | \$31,395.00 |
| SUBTOTAL | | | | | \$627,279.04 |
| I V A | | | | | \$94,091.86 |
| T O T A L | | | | | \$721,370.90 |

COSTO POR METRO LINEAL

\$721,370.90

100.00 m

= \$7,213.71

PRECIO ÍNDICE TIPO "O"

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P.U. | IMPORTE |
|------------------|---|--------|----------|-------------|---------------------|
| 2 | TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA DEL TERRENO, PARA EL DESPLANTE DE ESTRUCTURAS ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS, PARA SUPERFICIES MENORES DE 300 M2. | M2 | 300.00 | \$5.41 | \$1,623.00 |
| 25 | LIMPIEZA Y DESAZOLVE A MANO, DE CAPA DE SEDIMENTO Y BASURA HASTA 0.50 MTS DE ALTURA EN CANAL PLUVIAL, INCLUYE CARGA Y DESCARGA DE MATERIAL HASTA UNA DISTANCIA DE 20 MTS.. | M3 | 150.00 | \$99.48 | \$14,922.00 |
| 6 | EXCAVACION A MANO CON PICO Y PALA EN MATERIAL TIPO "B" DE 0.00 A 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ZANJAS, EN AGUA, INCLUYE: AFLOJE EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | M3 | 300.00 | \$72.11 | \$21,633.00 |
| 26 | BOMBEO DE ACHIQUE CON MOTOBOMBA AUTOCEBANTE DE 101.6 mm (4") Y 12 H.P. CON OPERACIÓN, PROPIEDAD DEL CONTRATISTA, INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA P.U.O.T. | HORA | 75.00 | \$46.75 | \$3,506.25 |
| 27 | COLOCACIÓN COSTALERA DE YUTE DE 50 KG, RELLENO CON ARENA, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES. | PZA | 72.00 | \$20.90 | \$1,504.80 |
| 28 | COLOCACIÓN DE COSTALERA PARA DESVIO DE AGUA CORRIENTE, POSTERIOR REUSO DEL MISMO DESPUÉS DEL PRIMER USO. | USO | 1,368.00 | \$6.91 | \$9,452.88 |
| 8 | AFINE Y NIVELACIÓN DE TALUDES Y FONDO DE ZANJAS A MANO. | M2 | 300.00 | \$9.81 | \$2,943.00 |
| 29 | COLOCACIÓN DE PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE F'C=100 KG/CM2, DE 6 CMS DE ESPESOR PARA PROTECCION DE LA BASE DE CIMENTACION, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES, FABRICACIÓN EN OBRA Y COLADO. | M2 | 120.00 | \$79.07 | \$9,488.40 |
| 30 | CONSTRUCCIÓN DE MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRASA DE CARAS ROSTREADAS, HASTA 3.60 MTS DE ALTURA Y ESPESOR DE 0.60 A 1.00 M DE ESPESOR, ACABADO COMUN ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN DEL MISMO. | M3 | 152.00 | \$714.15 | \$108,550.80 |
| 31 | CONSTRUCCIÓN DE PISO DE CONCRETO SIMPLE DE 10 CM DE ESPESOR CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=200 KG/CM2, AGREGADO MAXIMO 1 1/2" SIN ACABADO, ARMADO CON MALLALAC 6-6, 10-10, SEP. @ 20 CMS DE ESPESOR AMBOS SENTIDOS, INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES. | M2 | 660.00 | \$173.76 | \$114,681.60 |
| 32 | SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE CIMBRA CON ACABADO COMUN EN LOSA DE CUBIERTA. | M2 | 235.00 | \$77.34 | \$18,174.90 |
| 33 | HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA RESISTENCIA NORMAL FY=4200 KG/CM2 No. 3 DIAMETRO 3/8", INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIALES | TON | 1.80 | \$15,122.56 | \$27,165.03 |
| 23 | ACARREO PRIMER KM. DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE CARGA MECANICA Y DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO | M3 | 450.00 | \$19.80 | \$8,910.00 |
| 24 | ACARREO KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO, DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION EN CAMION DE VOLTEO EN CAMINO PLANO REVESTIDO Y LOMERIO SUAVE PAVIMENTADO, DE ARENA, GRAVA, PIEDRA, CASCAJO, ETC. . | M3-KM | 2,700.00 | \$8.05 | \$21,735.00 |
| SUBTOTAL | | | | | \$364,290.66 |
| I V A | | | | | \$54,643.60 |
| T O T A L | | | | | \$418,934.26 |

| | | | |
|-------------------------------|---------------------|---|-------------------|
| COSTO POR METRO LINEAL | <u>\$418,934.26</u> | = | \$4,189.34 |
| | 100.00 m | | |