



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD **AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

COLEGIO DE INGENIERÍA CIVIL

**CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR PLUVIAL EN LA
PLAZA DEL CENTRO COMERCIAL NUEVO VERACRUZ,
EN VERACRUZ, VER.**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LIC. INGENIERIA CIVIL

PRESENTA:

ANTONIO ARMANDO CALDERÓN MIRÓN

ASESOR:

ING. EDUARDO VILLANUEVA HERNÁNDEZ

PUEBLA, PUE.

FEBRERO 2016

CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR PLUVIAL EN LA PLAZA DEL CENTRO COMERCIAL NUEVO VERACRUZ, EN VERACRUZ, VER.

INTRODUCCIÓN

Desde muchos puntos de vista, el agua es considerada no solo un factor esencial para el desarrollo global de las naciones, sino también es calificado como el recurso no renovable el cual debe tener un buen uso.

El ser humano la utiliza para satisfacer sus necesidades básicas, además, interviene en la mayor parte de los procesos relacionados con la transformación de la superficie de la tierra y del clima. El hombre no es ajeno a sus efectos en su entorno, pues ha experimentado tanto la abundancia como la escasez del agua. Así, desde tiempos pasados enfrenta las sequías, las tormentas, las crecientes de los ríos y las inundaciones. La búsqueda de su bienestar lo ha llevado al asentamiento en ciudades y poblados, hecho que lo ha obligado a desarrollar tecnologías que le permitan controlar el agua y disminuir los efectos de los fenómenos climáticos. (Guerrero 1987: 123)

Hoy en día, al noroeste de la ciudad de Veracruz se cuenta con un Centro Comercial con instalaciones completamente nuevas, debido a la plusvalía que cada día se va incrementando en la zona, así como a las condiciones climatológicas que con frecuencia se establecen en esta parte de la ciudad y se ha decidido presentar un proyecto para la construcción de un colector pluvial que dará beneficio al centro comercial para evitar posibles inundaciones de la misma.

Objetivo General.

Presentar el proceso constructivo de un colector pluvial que garantice el correcto funcionamiento de la plaza, mantenga la plusvalía para evitar inundaciones.

Objetivos Específicos.

1.-Presentar el concepto de un colector pluvial y sus diferentes tipos para tener una panorámica general de lo que se está hablando.

2.-Justificar las razones de la construcción de colector pluvial para garantizar el correcto funcionamiento del proyecto

3.- Definir el proceso constructivo de colector pluvial para visualizar la problemática que se tendrá al construir el proyecto.

4.- Presentar el presupuesto de la construcción del colector pluvial para conocer el costo de la obra.

5.-Describir los beneficios de colector pluvial para garantizar la plusvalía de la plaza a la que dará servicio.

Justificación.

El sitio de interés para el desarrollo de este trabajo es en la colonia Nuevo Veracruz, que se ubica al noroeste de la ciudad de Veracruz, sitio donde se construyó el centro comercial Nuevo Veracruz, pero el mismo no cuenta con un colector pluvial para el desalojo de las aguas pluviales, por lo cual se presentan inundaciones cada vez que llega el periodo de lluvias.

Debido a lo anterior, la mayoría de la gente tiene problemas de acceso a dicho centro comercial en época de lluvias, ya que se generan encharcamientos e inundaciones y tienen el riesgo de que sus vehículos no puedan transitar en la cercanía de la plaza.

A fin de resolver dicho problema, se decidió presentar un proyecto para la construcción de un colector pluvial el cual tiene como objetivo principal la conducción de aguas pluviales hasta el sitio donde no provoque daños e inconvenientes a los habitantes de las poblaciones cercanas.

Metodología.

En el presente trabajo se tendrá como objetivo general la descripción del proceso constructivo de un colector pluvial, que garantice el correcto funcionamiento de la plaza, mantenga la plusvalía, evite futuras inundaciones.

Se presenta en el primer capítulo las definiciones de lo que es un colector pluvial, así como los diferentes tipos de colectores para tener un panorama general del tema a tratar.

En el segundo capítulo se explicarán las razones que originaron a realizar la propuesta del proceso constructivo del colector pluvial.

Posteriormente, en el tercer capítulo se definirá el proceso constructivo del colector pluvial para garantizar que se realice en tiempo y forma este proyecto.

En el cuarto capítulo se presenta el presupuesto de la construcción del colector pluvial.

Finalmente las conclusiones, en las que se hablará de los beneficios que tendrá la construcción del colector pluvial, y así garantizar el buen funcionamiento de la plaza Comercial Nuevo Veracruz.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DE UN COLECTOR PLUVIAL

1.1. Definición de un colector pluvial.....	7
1.2. Reseña histórica de los colectores pluviales.....	8
1.3. Clasificación de un colector pluvial.....	9

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Razones que originan la propuesta del proyecto.....	17
2.2. Impacto comercial.....	19

CAPÍTULO 3. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL COLECTOR PLUVIAL

3.1. Selección de colector pluvial para el desarrollo de este proyecto.....	24
3.2. Trazo y nivelación topográfica del terreno.....	25
3.3. Excavación del área de trabajo.....	29
3.4. Carga y acarreo del material producto de excavación.....	33
3.5. Conformación en el banco de tiro.....	35
3.6. Mejoramiento del terreno para nivelación de la plataforma.....	36
3.7. Colocación de tubería de drenaje pluvial.....	39
3.8. Rellenos con material de arena de médano para arroje de tubería.....	41
3.9. Elaboración de cajas de unión para la deflexión de tubería.....	44
3.10. Obra de descarga.....	55

CAPÍTULO 4. PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR PLUVIAL

4.1. Análisis de precios unitarios del presupuesto.....	58
4.2. Estructura del presupuesto.	72
4.3. Presentación final de presupuesto.	75
CONCLUSIONES.....	76
BIBLIOGRAFÍAS.....	77

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DE UN COLECTOR PLUVIAL

1.1. Definición de un colector pluvial.

Jarrige (1986:63) sostiene que un Colector pluvial, también conocido como drenaje o alcantarillado, es un conjunto de conductos y estructuras complementarias de conexión, operación y mantenimiento que permite desalojar las aguas de lluvia, desde su captación en las calles, patios y otras superficies impermeables, hasta su descarga hacia corrientes naturales.

Funciona gracias a la gravedad, las tuberías se conectan en ángulo descendente, cada cierta distancia se perforan pozos de registro verticales para permitir el acceso a la red con fines de mantenimiento.

De acuerdo con Jarrige (1986:70), sirve para evitar inundaciones de viviendas, negocios, industrias, etc., por medio de la conducción de aguas pluviales.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico y es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de las naciones.

Tienen varias concepciones diferentes, frecuentemente son redes enterradas, pero se combinan con tramos constituidos con canales abiertos.

Un peligro que supone un sistema de drenaje es la contaminación; dado que no existe un control estricto de los materiales que son desechados constantemente en las cañerías, es posible verter materiales tóxicos que

amenacen silenciosamente a toda la población. Por otro lado, es importante señalar que cuando el volumen de los residuos es pequeño, el riesgo es menor.

1.2. Reseña histórica de los colectores pluviales

El más antiguo alcantarillado pluvial de que se tiene referencia es el que fue construido en Nippur (India), alrededor del 3750 A.C. Posteriormente en los centros poblados de Asia Menor y de Oriente Próximo utilizaron conductos de alfarería, (Creta, 1700 A.C). En Atenas y Corinto, en la Grecia antigua, se construyeron verdaderos sistemas de alcantarillado. Se utilizaron canales rectangulares, cubiertos con losas planas (atarjeas, propiamente dichas), que eventualmente formaban parte del pavimento de las calles; a las atarjeas fluían otros conductos secundarios, formando verdaderas redes de alcantarillado (Hernández.1996:214).

Existen muchos relatos y descripciones de las alcantarillas de la antigüedad, quizás las más conocidas sean las de la antigua Roma, de París y de Londres, estas dos últimas alcantarillas construidas en Europa y en los Estados Unidos, se dirigían fundamentalmente a la recolección de las aguas de lluvia. Las aguas usadas de origen humano solo comenzaron a ser conectadas a las alcantarillas, 1815 en Londres, en Boston a partir de 1833, y en París, sólo a partir de 1880(Catalana.M.1992. Pag.282-287.).El primer sistema moderno de alcantarillado se diseñó en Hamburgo en 1842, utilizando las más modernas teorías de la época, teniendo en cuenta las condiciones topográficas y las necesidades reales de la comunidad. Este hecho significó un espectacular avance, considerando que los principios fundamentales en que se basó el proyecto no se generalizaron hasta inicios de los 1900 y siguen vigentes en la actualidad.

Un sistema de drenaje deficiente pone a una ciudad en riesgo; un ejemplo claro de las consecuencias de un diseño pobre se aprecia en la historia del huracán Katrina, que azotó al Estado norteamericano de Nueva Orleans en agosto del año 2005, ya que la inundación que siguió a dicha catástrofe tomó muchos meses en ser resuelta. (Jiménez: 1999:157).

1.3. Clasificación de colector pluvial

De acuerdo Metcalf & Eddy (1992:124) los tipos de colectores se pueden clasificar atendiendo a la procedencia de las aguas a evacuar o en función del procedimiento de evacuación.

En función de la procedencia y de la evacuación conjunta de las aguas domésticas, de lluvia, industriales puede establecerse una clasificación en sistemas unitarios, separativos, seudoseparativo, doblemente separativo y dual.

Se denomina **sistemas unitarios** (figura 1.1) cuando las aguas residuales y pluviales se transportan en el mismo conducto. Es el sistema más utilizado por razones económicas y de mantenimiento, pero suele requerir grandes estructuras hidráulicas, así como estructuras especiales.

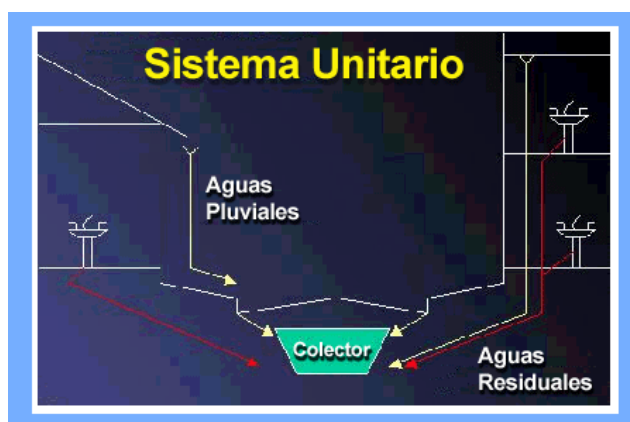


Fig. 1.1. Sistema unitario. Metcalf & Eddy (1992:126)

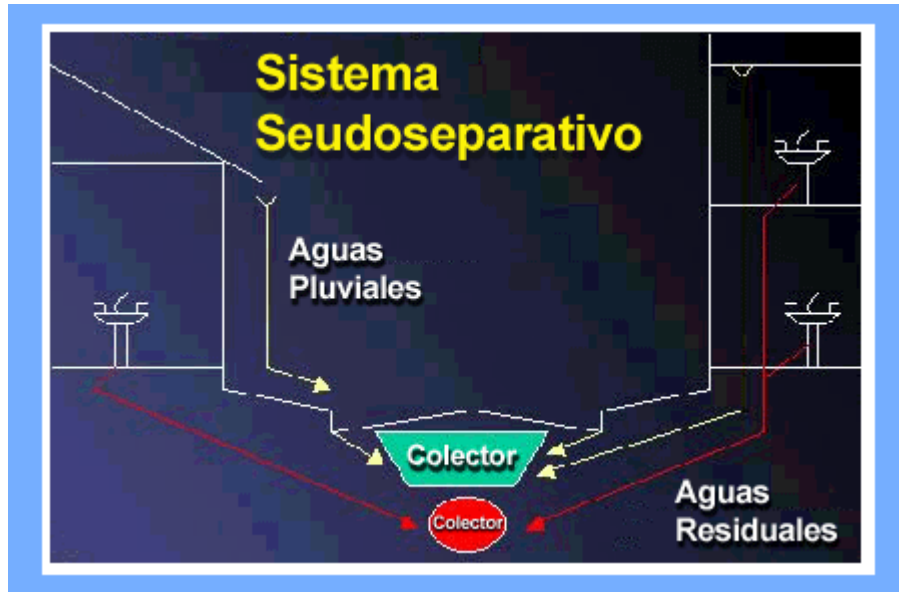


Fig.1.3. Sistema suedoseparativo. Metcalf & Eddy (1992:134).

Se denomina sistemas **doblemente separativos** (fig. a.1.4) cuando las aguas residuales urbanas, las residuales industriales y las pluviales se transportan en conductos diferentes e independientes. Se adopta este sistema cuando los vertidos industriales de los polígonos presenten problemas para la depuración eficaz de las otras aguas residuales, depurándose estas aparte.



Fig.1.4. Sistema doblemente separativo. Metcalf & Eddy (1992:137).

Se denomina **sistemas duales** (fig.1.5) a aquellos en los que se diseña y dimensiona la calzada para el transporte de parte de las aguas pluviales, estableciéndose una dualidad de transporte por la superficie y subterráneo. Se utilizan en aquellas zonas donde la intensidad de las lluvias en corto espacio de tiempo provocaría un sobrecosto de la instalación por un aumento en las secciones de la red.

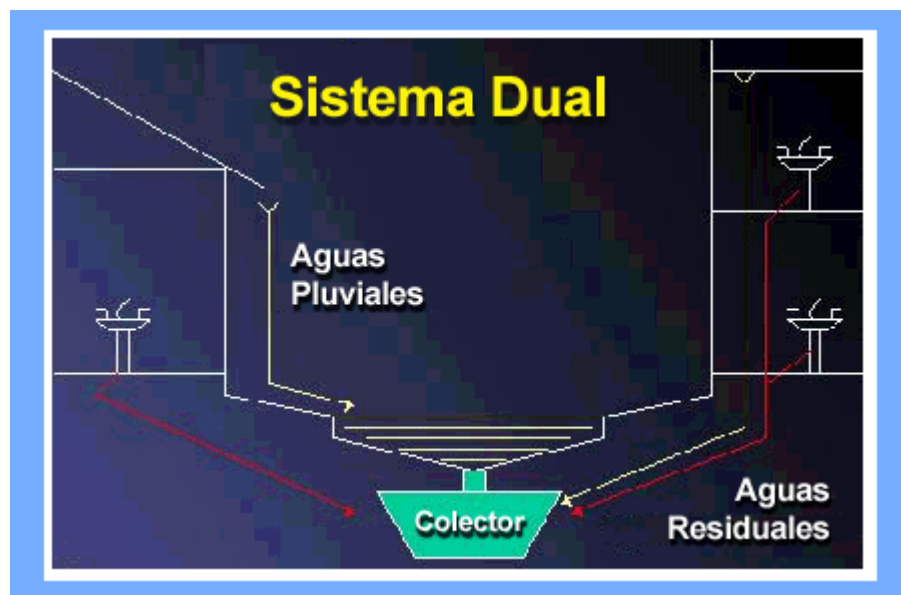


Fig.1.5. Sistema dual. Metcalf & Eddy (1992:139).

También podemos considerar sistemas mixtos (fig. 1.6) en los que se utilicen combinaciones de los sistemas antes descritos, o los sistemas compuestos, que es una variante de los sistemas separativos en los que por dispositivos adecuados, se recogen las primeras aguas pluviales fuertemente contaminadas conjuntamente con las aguas residuales para su posterior depuración.

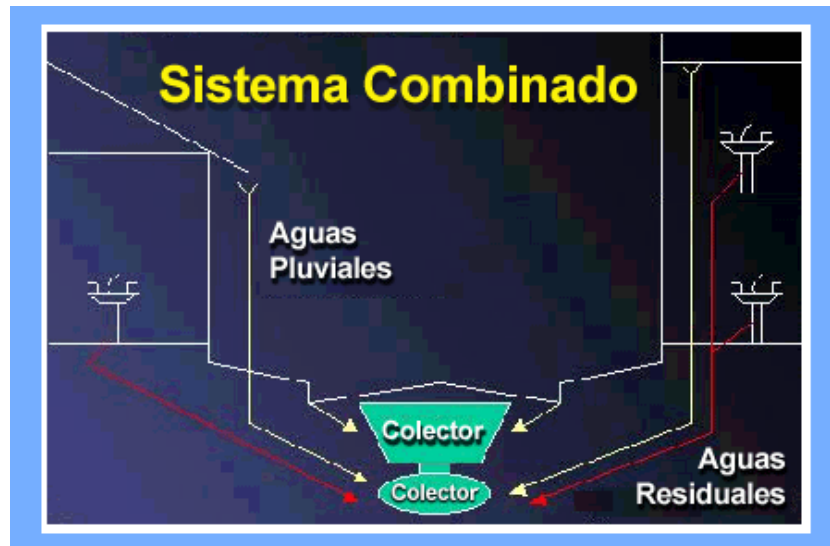


Fig.1.6. Sistema combinado. Metcalf & Eddy (1992:141).

Si consideramos las fuerzas que producen el movimiento de agua por la red de alcantarillado se pueden clasificar en: evacuación por gravedad, por elevación, a presión o circulación forzada y de vacío.

En los sistemas de evacuación por gravedad el agua circula debido a la pendiente que tiene el colector. Estos sistemas pueden tener distintos trazados, como se muestra en la (fig. 1.7).

- a) Canalización transversal a ríos de gran caudal.
- b) Canalización transversal con emisario.
- c) Canalización longitudinal o por zonas.
- d) Canalización en abanico.
- e) Canalización radial.

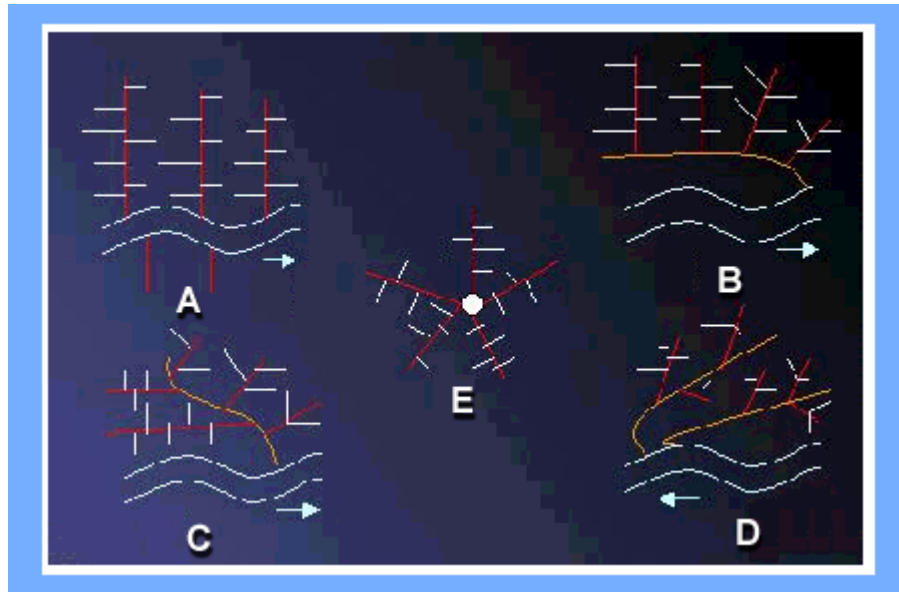


Fig.1.7. Tipos de canalización. Metcalf & Eddy (1992:148).

Se utilizan sistemas de evacuación por elevación (fig. 1.8) cuando debido a razones topográficas (zonas llanas, costas, etc.), o por tener que salvar un obstáculo sin poder construir un sifón hay que efectuar una elevación mecánica de las aguas. Generalmente suele haber sistemas mixtos en los que además de elevación interviene la gravedad como los muestra la figura siguiente.

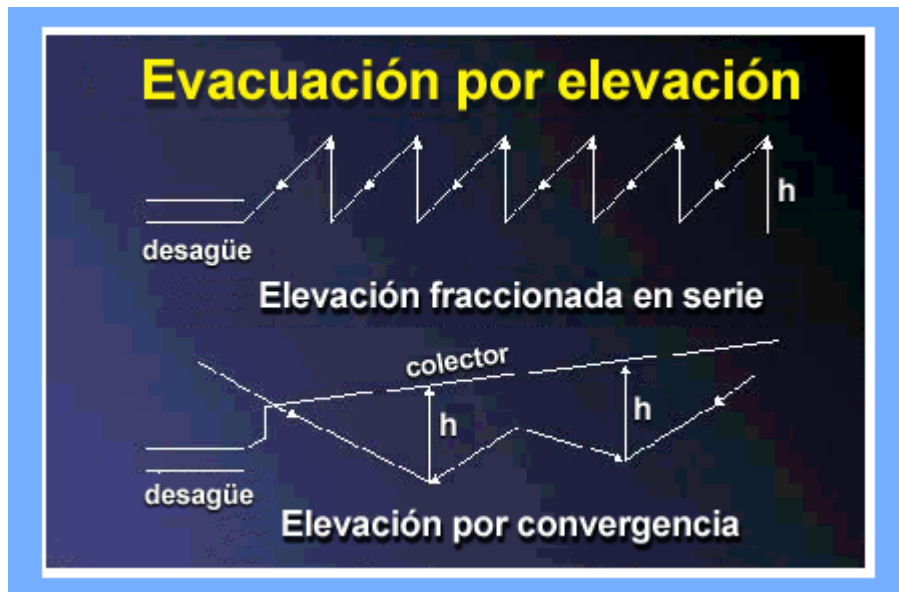


Fig. 1.8. Evacuación por elevación. Metcalf & Eddy (1992:151).

En los sistemas de evacuación a presión (fig. 1.9), el agua circula debido a introducción de una presión teniendo un tramo con la tubería en carga. El problema de estas instalaciones será la fuerte presión que tiene que soportar el sistema (uniones, pozos, etc.)

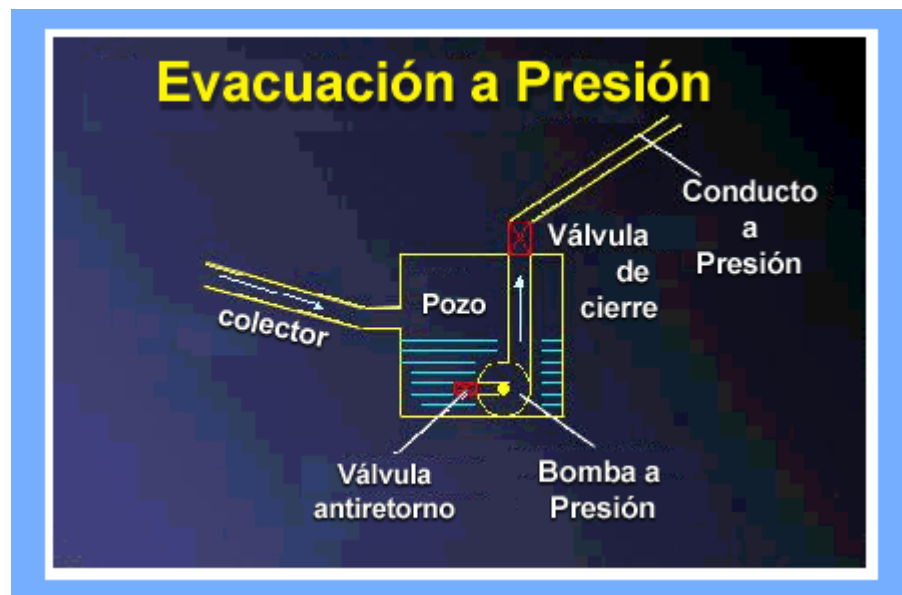


Fig.1.9. Evacuación a presión. Metcalf & Eddy (1992:154).

En los sistemas de evacuación a vacío (fig. 1.10) el agua llega por gravedad hasta un eyector de vacío en el que se produce una depresión.

Al producirse la aspiración el agua y gases de la tubería son arrastrados, produciéndose una ola o pistón hidráulico que lo arrastra todo delante de sí.



Fig.1.10. Evacuación a vacío. Metcalf & Eddy (1992:155).

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Razones que originan la propuesta del proyecto

La zona donde se pretende realizar la construcción de colector pluvial está ubicada entre las colonias (Nuevo Veracruz y Amapolas), en la ciudad de Veracruz.

La problemática de esta zona es que se generan inundaciones en la plaza comercial y en la periferia de la plaza, la mayoría de las personas que a menudo visitan la plaza, por ser un centro comercial nuevo con diferentes atractivos se percatan que en temporadas de lluvias siempre se presentan inundaciones, donde sus vehículos no puede transitar y que sería conveniente atender esa necesidad para poder transitar por sus avenidas y alrededores fig. (2.1)



Fig.2.1. Fotografía de los alrededores en periodo de lluvias.

En la actualidad, esta zona se está desarrollando muy rápido, ya que en sus alrededores se están construyendo fraccionamientos de interés medio, parques acuáticos, universidades, etc.

Es por ello que la decisión para iniciar el proyecto de la construcción de un colector es la más adecuada, ya que se evitarán encharcamientos e inundaciones fig. (2.2).



Fig.2.2. Foto aérea de alrededores de la plaza del nuevo Veracruz en periodo de lluvias.

2.2. Impacto comercial

Debido a que la plaza es nueva, la mayoría de las personas que habitan en sus alrededores acuden con frecuencia a visitarla, cuenta con espacios abiertos, áreas de juegos, restaurantes, supermercados, cines, etc., fig. (2.3 y 2.4)



Fig.2.3 Fotografía del interior de la plaza donde se observan establecimientos vacíos.



Fig.2.4 Fotografía del interior de la plaza donde se observan espacios abiertos vacíos.

Tiene un 100% de establecimientos abiertos y las personas que trabajan ahí manifiestan que casi todo el año existe un alto nivel de ventas y que se está cumpliendo con la finalidad de la plaza; a excepción de la mayoría de los locatarios manifiestan que en los periodos de lluvia el nivel de ventas disminuye considerablemente, fig.(2.5) ya que los clientes solo visitan la plaza por las mañanas y parte del medio día, en la tarde que es cuando se supone que hay más ventas, debido a las precipitaciones pluviales los establecimientos que existen casi están vacíos.



Fig.2.5 Fotografía uno de los más grandes establecimientos (Sanborns).

Se han realizado encuestas para ver la problemática de la plaza y el porqué de esta situación; un 95 % de las personas a las que se les ha preguntado, manifiestan que no acuden a la plaza por las tardes en época de lluvias debido a que en todo el perímetro de la zona hay encharcamientos en la zona más baja, que es por la parte del centro comercial Chedraui donde el nivel del agua aumenta casi 60 cm de tirante fig. (2.6).



Fig.2.6 Fotografía de Chedraui cuando no acude la población)

Por lo regular casi no se puede transitar y tienen miedo a que haya posibles inundaciones como las que hubo en septiembre de 2010, cuando esta zona alcanzó casi 1.5 metros de tirante de agua.

Los vecinos cercanos de esa parte de la ciudad comentan que es una plaza muy moderna, bien diseñada, cuenta con todos los servicios necesarios, en esta parte de la ciudad se incrementa la construcción de viviendas, hay pocos espacios para desalojar el agua de las lluvias y que el problema principal de esta plaza es la falta del drenaje pluvial que capte toda el agua y la desaloje a un lugar donde no origine ningún tipo de problemas.

Todos saben que la mejor opinión que puede existir es la de los propios clientes, que manifiestan que si no le dan solución al problema poco a poco dejarán de acudir a este establecimiento y con ello la plaza reducirá sus ventas, hasta llegar el momento de cerrar varios locales.

Esto impactará mucho en el ámbito económico ya que los centros comerciales sobreviven de las compras de los clientes, y al no tener segura la estancia de los visitantes, la plaza poco a poco ira decayendo hasta llegar a un punto en el cual se cerrarán dichos locales ya que habrá pocas ventas y su impacto económico se verá reflejado notablemente. Fig.(2.7).



Fig.2.7 Fotografía del interior de la plaza en periodo de lluvias.

De acuerdo al reporte fotográfico visto anteriormente se puede determinar que el impacto que presenta esta plaza al no tener un desagüe correcto genera muchos problemas, tal es el caso que siempre se encuentra vacía, la mayoría de la gente casi no la visita prefieren ir a otra plaza aunque genera más gastos, ya que el recorrido es más largo y el tráfico cada vez es más intenso, para la población importa, con tal de tener una estancia segura y un momento agradable dentro de las instalaciones de una plaza.

La mayoría de plazas de esta zona ya cuentan con un drenaje pluvial que tiene su desembocadura a los brazos de mar, sin embargo esta plaza no se percató del impacto que tendría no tener un colector pluvial que garantizará el escurrimiento del agua a sus alrededores y las consecuencias más graves son la falta de usuarios para su visita.

CAPITULO 3. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL COLECTOR PLUVIAL

3.1. Selección de colector pluvial para el desarrollo de este proyecto

De acuerdo a lo visto anteriormente podemos seleccionar el tipo de colector que vamos a utilizar para el desarrollo de este proyecto que se trata de un sistema **separativo o sanitario** (fig.3.1), ya que cuando aguas residuales y pluviales se transportan en conductos diferentes e independientes. Tendrá una clara ventaja en la uniformidad de caudal y concentración que entra en la planta depuradora, este proyecto implica mayor inversión de construcción y mantenimiento ya que todo estará por separado incluyendo las cajas de deflexión que se realizaran así como la obra de descarga.

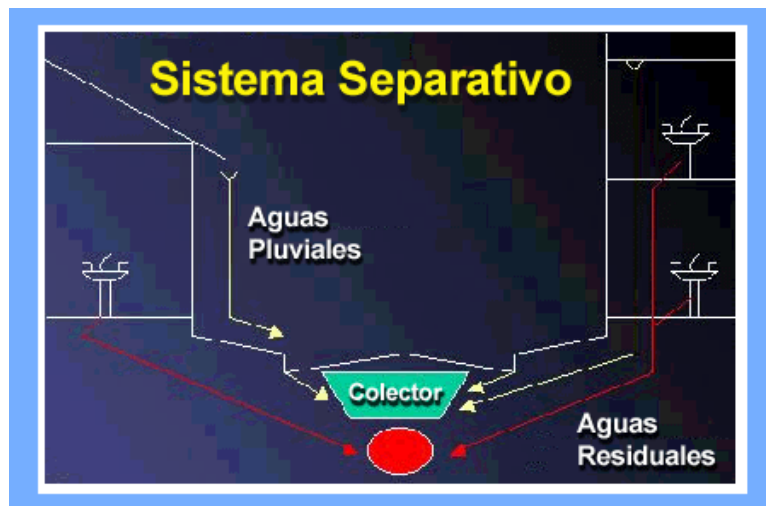


Fig. 3.1. Sistema separativo. Metcalf & Eddy (1992:129).

También tendremos que definir el tipo de sistema de evacuación de agua, y de acuerdo a lo visto con anterioridad podemos describir que utilizaremos el sistema de evacuación por gravedad (fig.3.2) del agua, ya que esta circula

debido a la pendiente que tiene el colector con una canalización transversal a ríos de gran caudal, como lo muestra la figura en el inciso (A).

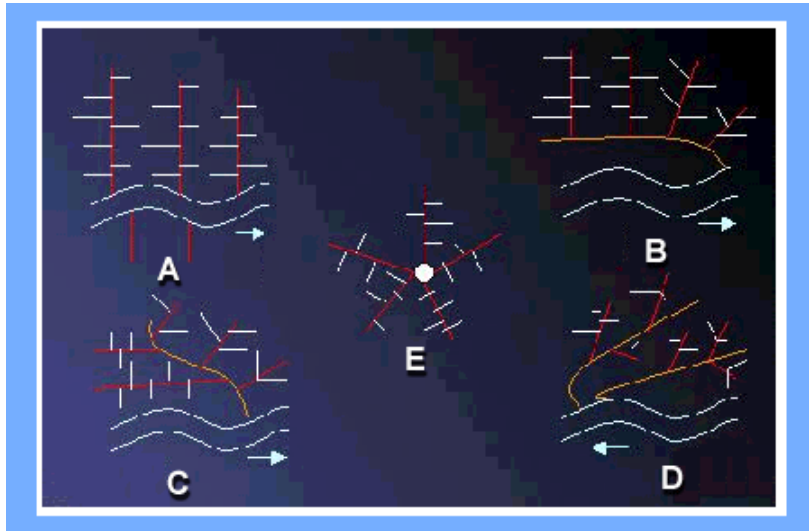


Fig.3.2 Tipos de canalización. Metcalf & Eddy (1992:148).

3.2. Trazo y nivelación topográfica del terreno.

Para poder iniciar este proyecto tendremos que ubicar la zona donde se trabajará, ya que es de gran importancia referenciarlo como se muestra (fig. 3.3).

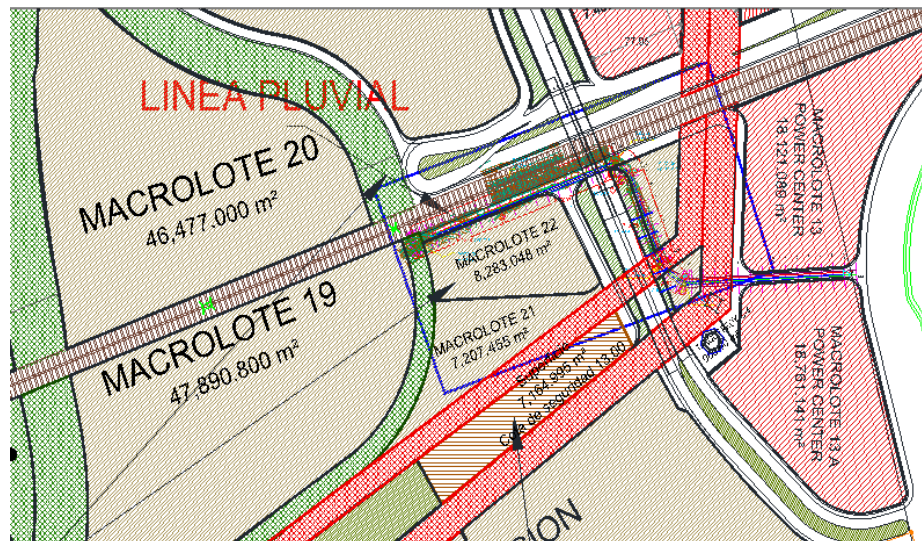


Fig.3.3 Ubicación del trazo de la obra.

Así como también necesitamos del trazo y nivelación topográfica del terreno (fig.3.4) donde se ejecutará esta obra, el cual nos dará la ubicación exacta del área donde trabajaremos para no tener ninguna sobre-excavación y mucho menos un sobrecosto de la obra, ya que la topografía es la parte fundamental para la ejecución de este proyecto.

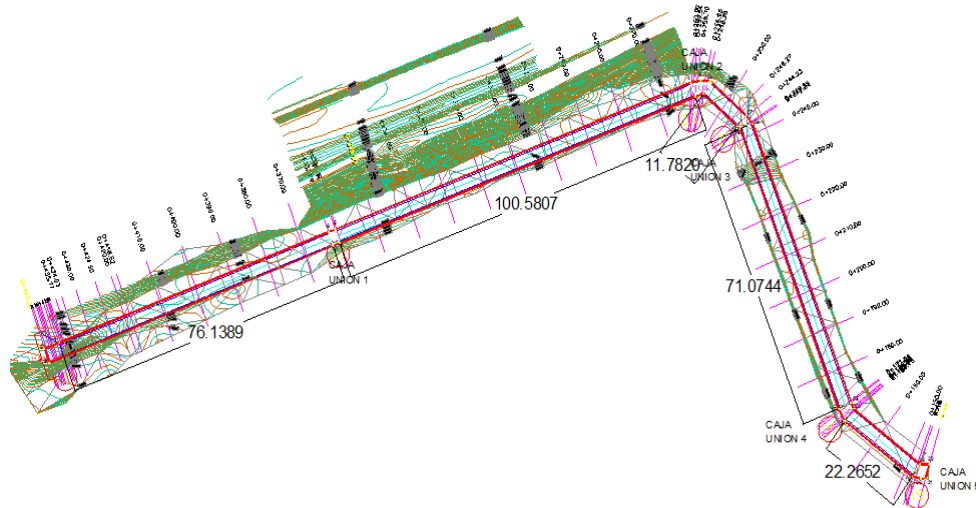


Fig.3.4 Trazo topografico de la obra a ejecutar.

El siguiente cuadro de construcción (fig.3.5) muestra los metros cuadrados de ejecución de la obra 1052 m², la estación, el punto visado, el rumbo, la distancia y las coordenadas de apoyo este cuadro es de gran ayuda para la topografía, ya que de ahí se basa para realizar su trazo en campo.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	v	C O O R D E N A D A S	
EST	Pv				Y	X
				1	2,122,656.7062	795,096.2491
1	2	N 51°08'33.66" W	0,564	2	2,122,657.0600	795,095.8100
2	3	N 64°59'57.66" W	2,409	3	2,122,657.2700	795,093.4100
3	4	S 77°29'51.89" W	2,758	4	2,122,656.6729	795,090.7172
4	5	S 69°51'07.83" W	100,561	5	2,122,622.0285	794,996.2914
5	6	S 70°24'16.86" W	1,877	6	2,122,621.3990	794,994.5233
6	7	S 69°50'03.45" W	76,138	7	2,122,595.1515	794,923.0526
7	8	S 69°50'03.45" W	4,130	8	2,122,593.7277	794,919.1757
8	9	S 20°11'03.59" E	3,500	9	2,122,590.4428	794,920.3633
9	10	N 69°50'03.45" E	60,267	10	2,122,618.1136	794,995.7299
10	11	N 70°24'17.84" E	1,876	11	2,122,618.7428	794,997.4970
11	12	N 69°51'07.63" E	100,561	12	2,122,653.3871	795,091.9228
12	14	N 72°57'59.86" E	2,173	14	2,122,654.0238	795,094.0009
14	15	S 50°02'01.33" E	11,782	15	2,122,646.4558	795,103.0310
15	16	S 44°16'11.27" E	1,108	16	2,122,646.6625	795,103.8042
16	17	S 21°36'21.94" E	71,141	17	2,122,579.5200	795,130.0000
17	18	S 29°17'01.20" E	3,257	18	2,122,576.6794	795,131.5930
18	19	S 53°50'11.31" E	22,266	19	2,122,563.5405	795,149.5681
19	20	S 75°35'39.25" E	2,293	20	2,122,562.9700	795,151.7900
20	21	S 68°16'53.91" E	1,197	21	2,122,562.9341	795,152.9680
21	22	N 16°44'45.52" E	3,635	22	2,122,566.4154	795,154.0335
22	23	S 68°49'27.54" W	2,400	23	2,122,566.3661	795,151.6344
23	24	N 53°21'56.14" W	22,213	24	2,122,579.6205	795,133.8097
24	25	N 19°16'42.27" W	1,382	25	2,122,580.9255	795,133.3533
25	26	N 21°42'54.33" W	71,076	26	2,122,646.9575	795,107.0558
26	27	N 38°00'50.06" W	2,670	27	2,122,649.0614	795,105.4112
27	1	N 50°09'30.82" W	11,933	1	2,122,656.7062	795,096.2491
SUPERFICIE = 1,052.253 m²						

Fig.3.5 Cuadro de construcción de trazo de la obra.

Para este proyecto utilizaremos una cuadrilla de topografía que incluye un equipo electrónico, un ingeniero topógrafo, un ayudante cadenero, los cuales establecerán ejes, referencias, mojoneras, bancos de niveles, utilizarán los siguientes materiales: hilos de plástico, madera, cal, concreto para mojoneras y estarán encargados de la verificación de todo el proceso de la obra, así como serán de mucha importancia para la conciliación de la volumetría que se pretende excavar.

Se muestra en la (fig.3.6. a, b y c) reporte fotográfico del trazo para el inicio de la excavación marcando los ejes, los hombros de la excavación, así como la cuadrilla de topografía la cual estará en todo el proceso constructivo del colector pluvial.



(a)



(b)



(c)

Fig. 3.6 Reporte fotográfico de trazo y nivelación del terreno.

3.3. Excavación del área de trabajo

Ya teniendo el trazo establecido por el equipo de topografía podemos iniciar la excavación en caja por medios mecánicos; en este caso utilizaremos una excavadora Marca Case Tipo C 210.

Se trabajará por medio de cajas en un material tipo I y II con una profundidad de hasta 6 metros dependiendo de las condiciones del terreno y de la autorización de la supervisión de laboratorio, en este caso se terminará hasta donde se encuentre el estrato resistente.

La maquinaria solo hará la excavación, dejará el material a pie de zanja con la finalidad de hacer un bordo de protección para evitar la inundación de la caja en la cual se está trabajando, ya que es la parte más baja de la zona del proyecto y en periodo de lluvias con frecuencia hay escurrimiento a esta parte del terreno, (fig. 3.7).



Fig. 3.7 Fotografía de bordos de protección.

Por último se hará un afine en el fondo de la caja para la colocación de geotextil 350 pavitex (tela permeable y flexible de fibra sintética sirve para impermeabilizar canales).

Para este proyecto se realizará una excavación de 1942.209 m³, como lo muestra (fig.3.8) el siguiente cuadro construcción donde marca el cadenamiento, cortes y volúmenes a excavar, esta información la proporciona la cuadrilla de topografía, de acuerdo a los cálculos establecidos en sus levantamientos anteriores y es de mucha importancia.

CADENAMIENTO	CORTE	A+B	D/2	(A+B)*(D/2)						
0+144.66	0.000					0+300.00	5.797	8.794	5.000	43.970
0+147.00	2.068	2.068	1.170	2.420		0+310.00	7.346	13.143	5.000	65.715
0+147.11	2.056	4.124	0.055	0.227		0+320.00	8.398	15.744	5.000	78.720
0+147.78	2.032	4.088	0.335	1.369		0+330.00	8.372	16.770	5.000	83.850
0+150.00	2.004	4.036	1.110	4.480		0+340.00	8.400	16.772	5.000	83.860
0+160.00	2.184	4.188	5.000	20.940		0+349.73	8.233	16.633	4.863	80.886
0+168.56	3.775	5.959	4.281	25.507		0+350.00	8.233	16.466	0.137	2.256
0+169.21	3.775	7.550	0.325	2.450		0+360.00	8.152	16.385	5.000	81.925
0+169.60	4.052	7.827	0.195	1.526		0+360.41	8.150	16.302	0.205	3.342
0+170.00	4.626	8.678	0.200	1.736		0+362.29	8.174	16.324	0.940	15.345
0+171.16	4.929	9.555	0.580	5.542		0+370.00	8.243	16.417	3.855	63.288
0+171.61	5.250	10.179	0.225	2.290		0+380.00	5.186	13.429	5.000	67.145
0+180.00	6.277	11.527	4.195	48.356		0+390.00	8.594	13.780	5.000	68.900
0+190.00	5.877	12.154	5.000	60.770		0+400.00	8.783	17.377	5.000	86.885
0+200.00	6.267	12.144	5.000	60.720		0+410.00	8.823	17.606	5.000	88.030
0+210.00	6.922	13.189	5.000	65.945		0+418.52	8.872	17.695	4.260	75.381
0+220.00	6.859	13.781	5.000	68.905		0+420.00	8.472	17.344	0.740	12.835
0+230.00	6.526	13.385	5.000	66.925		0+424.50	7.531	16.003	2.250	36.007
0+240.00	3.565	10.091	5.000	50.455		0+430.00	6.113	13.644	2.750	37.521
0+242.34	9.835	13.400	1.170	15.678		0+434.03	5.156	11.269	2.015	22.707
0+242.55	9.747	19.582	0.105	2.056		0+435.77	4.814	9.970	0.870	8.674
0+244.25	8.391	18.138	0.850	15.417		0+437.34	4.835	9.649	0.785	7.574
0+246.37	5.815	14.206	1.060	15.058		0+437.73	6.843	11.678	0.195	2.277
0+250.00	6.279	12.094	1.815	21.951		0+437.93	7.913	14.756	0.100	1.476
0+256.28	5.959	12.238	3.140	38.427		0+438.45	10.561	18.474	0.260	4.803
0+256.96	7.489	13.448	0.340	4.572		0+439.19	19.525	30.086	0.370	11.132
0+258.70	7.721	15.210	0.870	13.233		0+440.00	13.214	32.739	0.405	13.259
0+259.54	7.853	15.574	0.420	6.541		0+440.40	19.031	32.245	0.200	6.449
0+260.00	7.901	15.754	0.230	3.623		0+440.82	18.619	37.650	0.210	7.907
0+270.00	3.543	11.444	5.000	57.220		0+441.25	18.382	37.001	0.215	7.955
0+280.00	3.159	6.702	5.000	33.510		0+442.11	17.977	36.359	0.430	15.634
0+290.00	2.997	6.156	5.000	30.780		0+442.47	17.837	35.814	0.180	6.447
						0+442.55	17.808	35.645	0.040	1.426
						EXCAVACION DRENAJE PLUVIAL DEL 19 AL 24D				1942.209

Fig.3.8 Cuadro de excavación para el drenaje pluvial.

En esta parte se mostrará una sección con su respectivo cadenamiento para ver la volumetría que se tiene en la tabla que se mostró anteriormente (fig. 3.9), lo único que va a cambiar será el volumen de cada sección, por lo cual se consideró que no será necesario anexar todas las secciones de cada cadenamiento, teniendo en cuenta que se tiene el cuadro de construcción que se calculó con anterioridad el cual tiene el volumen total a excavar.

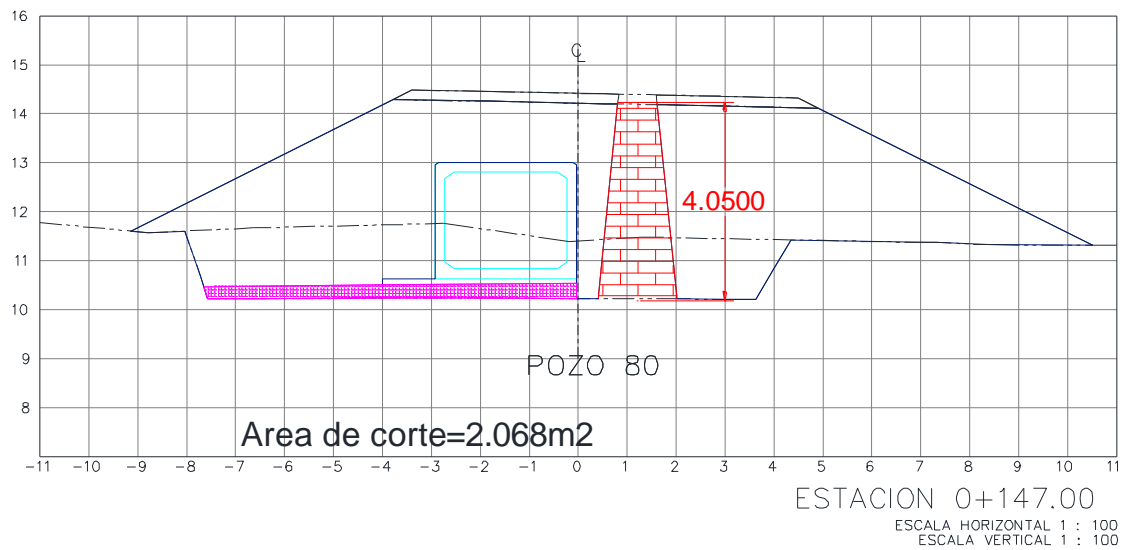


Fig. 3.9 Sección de área de corte en cadenamiento 0+147.00

En el siguiente reporte fotográfico (fig.3.10, a, b, c y d) se observan las actividades en la excavación donde se realiza la caja, se observa que se verifica monitoreo de los niveles de excavación, así como el desvío de agua para evitar inundaciones en la caja de excavación.



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig.3.10 Reporte de actividades de excavación.

3.4. Carga y acarreo del material producto de excavación.

En este proyecto la carga se realizará por medio de una excavadora marca Caterpillar modelo 325 B, la cual cargará el material que se alojó al pie de cepa y se hará un acarreo en camión de 14 m³ hasta el banco de tiro (fig.3.11 a y b), en este caso solo será un porcentaje del volumen total excavado.



(a)



(b)

Fig.3.11 carga y acarreo producto de excavación.

El motivo por el que solo se sacará un porcentaje es porque el material restante se utilizará como bordo de protección durante el proceso de la obra, el cual evitará que las corrientes de agua que haya durante el periodo de lluvias se puedan infiltrar a la obra en proceso, así como retrasos durante su ejecución.

Se manejará aproximadamente un 30% del volumen total de la excavación por indicaciones de grupo Carso.

Teniendo esto establecido podemos deducir que del volumen total (1942.2 m³, sólo se moverá el 30 % que es equivalente a 583 m³).

Se trabajará con el mismo cuadro de excavación (fig.3.12) que se utilizó para la excavación, solo con el porcentaje que se plasmó con anterioridad, por lo que no será necesario volver a plasmar las secciones, ya que sólo se ve reflejado el volumen que ya tenemos definido en el cuadro de excavación para el drenaje pluvial.

CADENAMIENTO	CORTE	A+B	D/2	(A+B)*(D/2)					
0+144.66	0.000								
0+147.00	2.068	2.068	1.170	2.420					
0+147.11	2.056	4.124	0.055	0.227					
0+147.78	2.032	4.088	0.335	1.369					
0+150.00	2.004	4.036	1.110	4.480					
0+160.00	2.184	4.188	5.000	20.940					
0+168.56	3.775	5.959	4.281	25.507					
0+169.21	3.775	7.550	0.325	2.450					
0+169.60	4.052	7.827	0.195	1.526					
0+170.00	4.626	8.678	0.200	1.736					
0+171.16	4.929	9.555	0.580	5.542					
0+171.61	5.250	10.179	0.225	2.290					
0+180.00	6.277	11.527	4.195	48.356					
0+190.00	5.877	12.154	5.000	60.770					
0+200.00	6.267	12.144	5.000	60.720					
0+210.00	6.922	13.189	5.000	65.945					
0+220.00	6.859	13.781	5.000	68.905					
0+230.00	6.526	13.385	5.000	66.925					
0+240.00	3.565	10.091	5.000	50.455					
0+242.34	9.835	13.400	1.170	15.678					
0+242.55	9.747	19.582	0.105	2.056					
0+244.25	8.391	18.138	0.850	15.417					
0+246.37	5.815	14.206	1.060	15.058					
0+250.00	6.279	12.094	1.815	21.951					
0+256.28	5.959	12.238	3.140	38.427					
0+256.96	7.489	13.448	0.340	4.572					
0+258.70	7.721	15.210	0.870	13.233					
0+259.54	7.853	15.574	0.420	6.541					
0+260.00	7.901	15.754	0.230	3.623					
0+270.00	3.543	11.444	5.000	57.220					
0+280.00	3.159	6.702	5.000	33.510					
0+290.00	2.997	6.156	5.000	30.780					
0+300.00	5.797	8.794	5.000	43.970					
0+310.00	7.346	13.143	5.000	65.715					
0+320.00	8.398	15.744	5.000	78.720					
0+330.00	8.372	16.770	5.000	83.850					
0+340.00	8.400	16.772	5.000	83.860					
0+349.73	8.233	16.633	4.863	80.886					
0+350.00	8.233	16.466	0.137	2.256					
0+360.00	8.152	16.385	5.000	81.925					
0+360.41	8.150	16.302	0.205	3.342					
0+362.29	8.174	16.324	0.940	15.345					
0+370.00	8.243	16.417	3.855	63.288					
0+380.00	5.186	13.429	5.000	67.145					
0+390.00	8.594	13.780	5.000	68.900					
0+400.00	8.783	17.377	5.000	86.885					
0+410.00	8.823	17.606	5.000	88.030					
0+418.52	8.872	17.695	4.260	75.381					
0+420.00	8.472	17.344	0.740	12.835					
0+424.50	7.531	16.003	2.250	36.007					
0+430.00	6.113	13.644	2.750	37.521					
0+434.03	5.156	11.269	2.015	22.707					
0+435.77	4.814	9.970	0.870	8.674					
0+437.34	4.835	9.649	0.785	7.574					
0+437.73	6.843	11.678	0.195	2.277					
0+437.93	7.913	14.756	0.100	1.476					
0+438.45	10.561	18.474	0.260	4.803					
0+439.19	19.525	30.086	0.370	11.132					
0+440.00	13.214	32.739	0.405	13.259					
0+440.40	19.031	32.245	0.200	6.449					
0+440.82	18.619	37.650	0.210	7.907					
0+441.25	18.382	37.001	0.215	7.955					
0+442.11	17.977	36.359	0.430	15.634					
0+442.47	17.837	35.814	0.180	6.447					
0+442.55	17.808	35.645	0.040	1.426					
EXCAVACION DRENAJE PLUVIAL DEL 19 AL 24D									1942.209

Fig.3.12 Cuadro de excavación para el drenaje pluvial.

3.5. Conformación en el banco de tiro

Ya teniendo establecido el volumen total de acarreo se procederá con la conformación de banco de tiro (fig.3.13 a, b, c y d), este se ubica dentro del predio de Carso denominado ecológico, medido en sección y acomodado mecánicamente conforme lo solicitado por la supervisión de obra, en este proyecto utilizará un Buldozer marca Komatsu P 185, el cual acomodará todo el material que llegue al banco de tiro durante el proceso de la obra.



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig.3.12 Conformación en el banco de tiro.

3.6. Mejoramiento del terreno para nivelación de la plataforma

Debido a las circunstancias que presenta el terreno y atendiendo las observaciones que plantea el laboratorio, se decidió que en este proyecto se realizará un mejoramiento del terreno aplicando un geo textil tipo pavimex 350 (tela permeable y flexible de fibra sintética, la cual sirve para impermeabilizar canales), este se realizará con traslapes, grapas de fijación y cocido en capa traslape, con la finalidad de que el nivel freático no incremente en la excavación y pueda mantener su mismo nivel.

En este proyecto se realizará un mejoramiento de 1192.727 m², como lo muestra el siguiente cuadro de construcción (fig. 3.13).

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,122,770.2235	794,924.0571
1	B	N 69°48'58.01" E	25.875	B	2,122,779.1512	794,948.3430
B	C	N 69°48'58.01" E	6.527	C	2,122,781.4031	794,954.4689
C	E	N 71°32'25.19" E CENTRO DE CURVA DELTA = 01°24'37.77" RADIO = 68.858	1.695 LONG. CURVA = 1.695 SUB.TAN. = 0.848	E D	2,122,781.9398 2,122,846.9818	794,956.0768 794,933.4714
E	F	N 07°33'07.03" W	8.348	F	2,122,790.2153	794,954.9796
F	H	S 68°16'23.19" W CENTRO DE CURVA DELTA = 11°21'12.56" RADIO = 17.799	3.521 LONG. CURVA = 3.527 SUB.TAN. = 1.769	H G	2,122,788.9118 2,122,773.1103	794,951.7086 794,959.9006
H	I	S 69°48'58.01" W	6.527	I	2,122,786.6599	794,945.5827
I	10	S 69°48'58.01" W	25.875	10	2,122,777.7322	794,921.2968
10	11	S 69°48'58.01" W	114.035	11	2,122,738.3864	794,814.2651
11	12	S 20°11'01.99" E	8.000	12	2,122,730.8776	794,817.0254
12	1	N 69°48'58.01" E	114.035	1	2,122,770.2235	794,924.0571
SUPERFICIE = 1,192.727 m²						

Fig.3.13 Cuadro de construcción de área de geotextil.

Con base en lo anterior, puede decirse que se realizará este mejoramiento de la siguiente manera (fig. 3.14 a, b, c y d), como se indica en el reporte fotográfico que se muestra.



Fig. 3.14 Área de mejoramiento y colocación de geotextil.

Ya teniendo el geo textil colocado con sus respectivas grapas, se procederá a realizar el relleno de la caja que se mejoró, con la finalidad de tener el nivel adecuado para poder colocar la tubería de concreto, este procedimiento se realizará con arena de médano del banco de préstamo ubicado en el mismo predio de Carso, compactado en capas de 20 cm al 90 % proctor.

Este trabajo se efectuará con una excavadora marca Case C210, efectuando el acarreo del banco de préstamo al lugar de trabajo por medio de un camión de 14 m³, se tenderá una capa de 20 cm de espesor a todo lo largo de la plataforma, se compactará a un 90 % Proctor con un vibro compactador marca Raigón y con suficiente agua para poder dar la compactación requerida, así sucesivamente se realizará el procedimiento en toda la plataforma hasta llegar al nivel de desplante de la tubería como se muestra a continuación (fig.3.15 a y b).



(a)

(b)

Fig.3.15 Área de relleno en caja de excavación.

El volumen que se excavo será el mismo que se utilizará para rellenar con arena de médano, en este caso hablaremos de 1942.2 m³ para llegar al mismo nivel que se tenía al inicio de la obra.

3.7. Colocación de tubería de drenaje pluvial

Teniendo el nivel de desplante, se procederá a realizar un afine manual de 5.0 cm de espesor, esto con la finalidad de dar una pendiente de 1al millar en toda la plataforma.

Este proceso se realizará con una grúa de 70 toneladas de capacidad, esta hará la maniobra de descarga de la tubería de concreto prefabricado de las siguientes dimensiones: de 2.0 m x 2.5 m de sección efectiva de 1.5 m de longitud, con un peso aproximado de 7.0 ton, por pieza.

A su vez se ocupará para las maniobras de colocación de tubería de concreto, ya que este trabajo es muy especial y se trabajará en la colocación tubería, pieza por pieza.

La excavadora servirá como apoyo para el acoplamiento de cada pieza a una cuadrilla de colocadores que estará conformada por 2 oficiales y 2 ayudantes.

La cuadrilla de colocación de piezas estará encargada de hacer los afines manuales, así como también serán responsables de la colocación de la tubería y del resane de la junta que tendrá cada pieza; este detalle se realizará con una mezcla de agua, cemento y arena de rio en proporción de 1:4. (fig. 3.16, a, b, c, d y e)



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Fig.3.16 Imágenes del proceso de colocación de tubería y detallado.

3.8. Rellenos con material de arena de médano para arroyo de tubería

Este trabajo se realizará con una excavadora marca Case C210, efectuando el acarreo del banco de préstamo al lugar de trabajo por medio de un camión de 14 m³, para este caso utilizaremos el siguiente cuadro de construcción (fig. 3.17) que nos muestra el volumen total a rellenar, con las áreas de trabajo, distancias y volúmenes generados.

CADENAMIENTO	RELLENO	A+B	A+B	D/2	(A+B)*(D/2)
0+144.66	38.330				
0+147.00	45.470	83.800		1.170	98.046
0+147.11	45.420	90.890		0.055	4.999
0+147.78	45.060	90.480		0.335	30.311
0+150.00	39.660	84.720		1.110	94.039
0+160.00	36.280	75.940		5.000	379.700
0+168.75	33.030	69.310		4.375	303.231
0+169.21	37.510	70.540		0.230	16.224
0+169.60	37.230	74.740		0.195	14.574
0+170.00	37.110	74.340		0.200	14.868
0+171.16	32.890	70.000		0.580	40.600
0+171.61	33.020	65.910		0.225	14.830
0+180.00	33.350	66.370		4.195	278.422
0+190.00	32.610	65.960		5.000	329.800
0+200.00	33.630	66.240		5.000	331.200
0+210.00	33.380	67.010		5.000	335.050
0+220.00	32.970	66.350		5.000	331.750
0+230.00	30.470	63.440		5.000	317.200
0+240.00	30.050	60.520		5.000	302.600
0+242.34	31.930	61.980		1.170	72.517
0+242.55	31.550	63.480		0.105	6.665
0+244.25	26.010	57.560		0.850	48.926
0+246.37	23.750	49.760		1.060	52.746
0+250.00	24.880	48.630		1.815	88.263
0+256.28	32.340	57.220		3.140	179.671
0+256.96	31.900	64.240		0.340	21.842
0+258.70	27.420	59.320		0.870	51.608
0+259.54	26.660	54.080		0.420	22.714
0+260.00	26.170	52.830		0.230	12.151
0+270.00	22.960	49.130		5.000	245.650
0+280.00	24.820	47.780		5.000	238.900
0+290.00	24.490	49.310		5.000	246.550
0+300.00	25.000	49.490		5.000	247.450
0+310.00	19.110	44.110		5.000	220.550
0+320.00	18.840	37.950		5.000	189.750
0+330.00	32.370	51.210		5.000	256.050
0+340.00	28.47	60.840		5.000	304.200
0+349.53	27.180	55.650		4.765	265.172
0+350.00	32.480	59.660		0.235	14.020
0+360.00	26.240	58.720		5.000	293.600
0+360.41	23.770	50.010		0.205	10.252
0+362.29	24.820	48.590		0.940	45.675
0+370.00	33.600	58.420		3.855	225.209
0+380.00	45.420	79.020		5.000	395.100
0+390.00	32.660	78.080		5.000	390.400
0+400.00	28.910	61.570		5.000	307.850
0+410.00	31.780	60.690		5.000	303.450
0+418.52	24.920	56.700		4.260	241.542
0+420.00	23.880	48.800		0.740	36.112
0+424.50	20.050	43.930		2.250	98.843
0+430.00	17.100	37.150		2.750	102.163
0+434.03	17.350	34.450		2.015	69.417
0+435.77	17.530	34.880		0.870	30.346
0+437.34	18.420	35.950		0.785	28.221
0+437.73	11.960	30.380		0.195	5.924
0+437.93	6.830	18.790		0.100	1.879
0+438.45	6.440	13.270		0.260	3.450
0+439.19					
0+440.00					
0+440.40					
0+440.82					
0+441.25					
0+442.11					
0+442.47					
0+442.55					
RELLENO EN COLECTOR PLUVIAL					8612.270

Fig.3.17 Cuadro de relleno de arroyo del colector pluvial.

A continuación se muestra cada sección (fig.3.18) con su respectivo cadenamamiento y el volumen de relleno de material de arena de médano que se utilizará para arroje de la tubería, se considera que no es necesario colocar todas las secciones, ya que en ellas solo se observa la volumetría a sacar la cual ya tenemos calculada con el cuadro de construcción anteriormente mencionado.

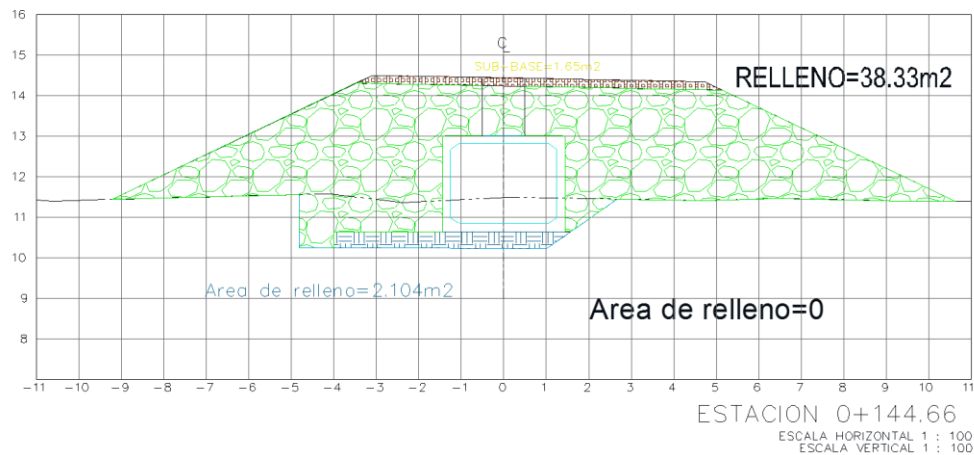


Fig.3.18. Sección del cadena miento 0+146.66.

Se tenderá una capa de 40 cm de espesor a todo lo largo de la plataforma, la cual se compactará al 90 % Proctor con un vibro-compactador marca Raigón y con suficiente agua para poder dar la compactación requerida, así sucesivamente se realizará el procedimiento en las costillas de la tubería hasta cubrir totalmente la tubería, con la finalidad de que sirva como protección en todo el colector pluvial y posteriormente se utilice como vialidad de acceso a la obra de descarga.

Para este proyecto tendremos un volumen de relleno de 8612.70 m³, el cual se muestra a continuación.

Ya teniendo establecidos las secciones y volumen a rellenar podremos ver el procedimiento a seguir por medio de este reporte fotográfico (fig.3.19, a, b, c y d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig.3.19. Imágenes del proceso de relleno de material de arena de médano.

3.9. Elaboración de cajas de unión para la deflexión de tubería

Debido a las condiciones topográficas del terreno se ha decidido hacer deflexiones en la tubería, las cuales se harán por medio de cajas de deflexión, estas se realizan debido a que en la zona donde se efectúan los trabajos es la más adecuada para que se pueda transitar a futuro como vialidad para darle mantenimiento al colector.

Todas las cajas deflexión son de distintas medidas, ya que cada caja está diseñada conforme al grado de deflexión que se requiere.

A continuación se mostrará la ubicación de las cajas de deflexión en el lugar de trabajo (fig. 3.20)

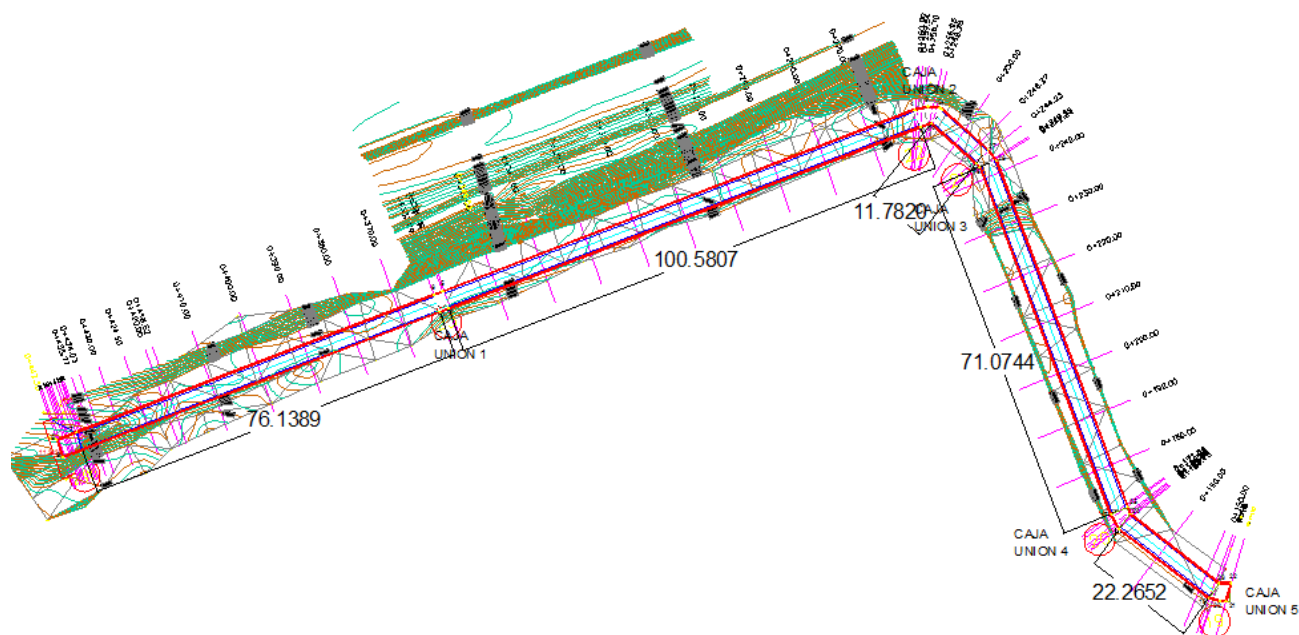


Fig.3.20. Ubicación de cajas de de deflexion.

La caja unión 1 será de concreto reforzado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un agregado máximo de 20 mm , revenimiento 12 cm, con impermeabilizante integral, armada con varillas del # 4 y # 3 @ 20 cm, según el proyecto, contará con las siguientes dimensiones: 1.85 m *2.74 m *2.75 m, con muros y losas de 25 cm de espesor (fig 3.21).

Tendrá una chimenea elaborada con tabique rojo recocido pegada a tizón con una proporción de 1:4 con alturas de 1 a 1.50 m, aplanada interior y exteriormente con proporción de 1:5, constará de escalones elaborados con varilla de 1", y una plantilla de concreto pobre de $f'c= 100 \text{ kg /cm}^2$, se colocará en el brocal una tapa de polietileno de media densidad con con alma de acero para tráfico pesado.

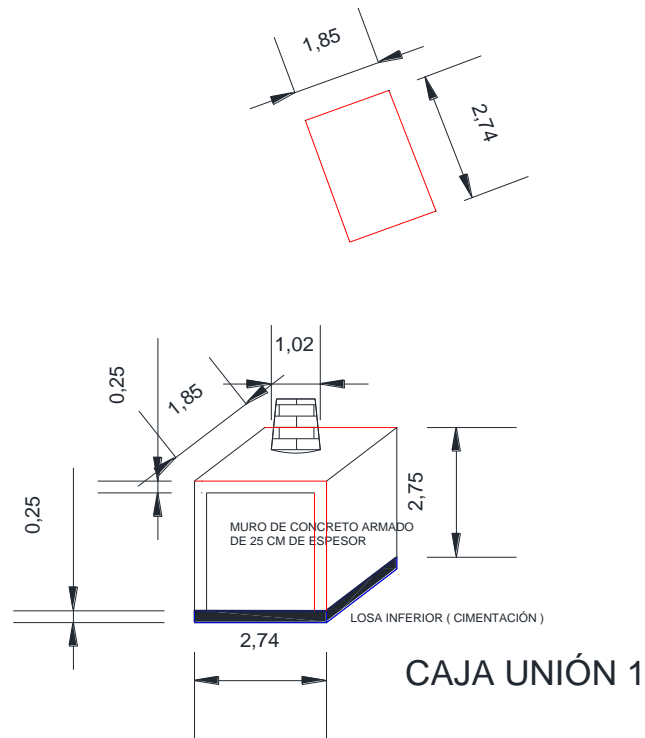


Fig.3.21 Detalle de la caja unión num.1

En el siguiente reporte fotográfico se observa como estará elaborada la caja de deflexión número 1 (fig. 3.22, a, b, c y d)



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig.3.22 Fotografias del proceso constructivo de caja de deflexion número 1.

La caja unión 2 será de concreto reforzado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un agregado máximo de 20 mm , revenimiento de 12 cm, con impermeabilizante integral, armada con varillas del # 4 y # 3 @ 20 cm , según el proyecto , contará con las siguientes dimensiones: 5.20 *2.79 *2.47*2.83 m, con muros y losas de 25 cm de espesor (fig 3.23).

Tendrá una chimenea elaborada con tabique rojo recocido pegada a tizón con una proporción de 1:4 con alturas de 1a 1.50 m, aplanado interior y exterior con proporción de 1:5, constará de escalones elaborados con varilla de 1", y se tendrá una pantilla de concreto pobre de $f'c= 100 \text{ kg /cm}^2$, se colocará en el brocal una tapa de polietileno de media densidad con con alma de acero para tráfico pesado.

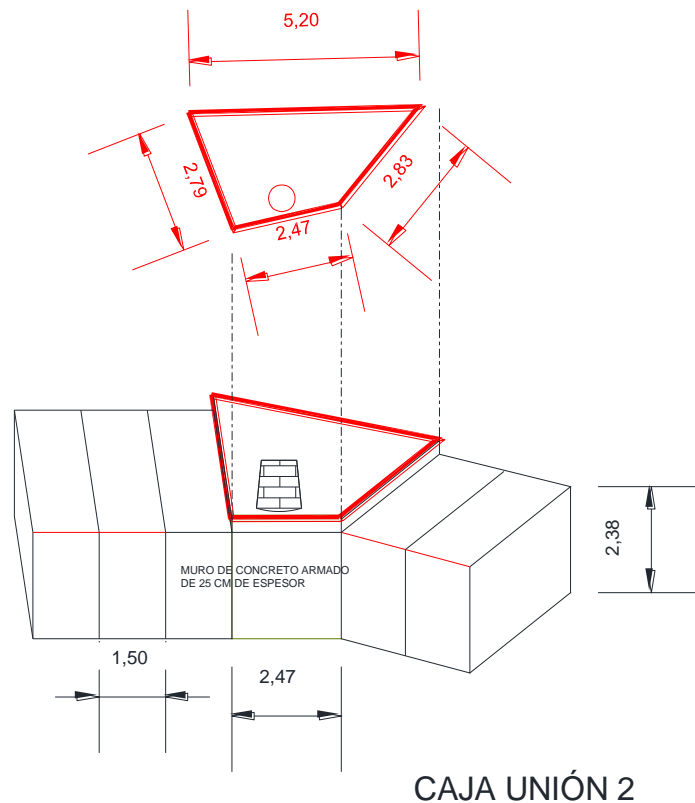


Fig.3.23 Detalle de caja unión número 2.

En el siguiente reporte fotográfico se observa cómo estará elaborada la caja de deflexión número 2 (fig. 3.24, a, b, c y d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 3.24 Fotografías del proceso constructivo de caja de deflexión número 2.

La caja unión 3 será de concreto reforzado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un agregado máximo de 20 mm, revenimiento 12 cm, con impermeabilizante integral, armada con varillas del # 4 y # 3 @ 20 cm, según el proyecto, contará con las siguientes dimensiones: 1.31 *2.83 *2.62*2.82*2.38 m, con muros y losas de 25 cm, de espesor (fig. 3.25).

Tendrá una chimenea elaborada con tabique rojo recocido pegada a tizón con una proporción de 1:4 con alturas de 1 a 1.50 m, aplanada interior y exteriormente con proporción de 1:5, constará de escalones elaborados con varilla de 1", y se tendrá una pantilla de concreto pobre de $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$, se colocará en el brocal una tapa de polietileno de media densidad con con alma de acero para tráfico pesado.

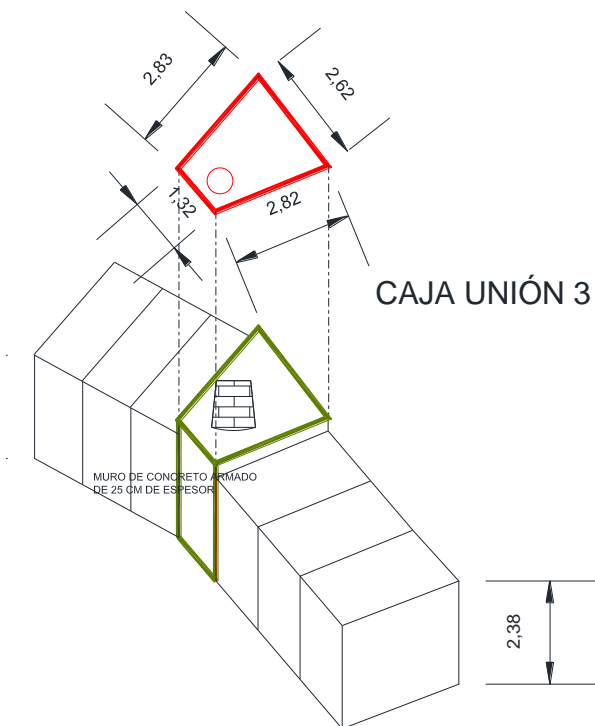


Fig.3.25 Detalle de caja unión número 3.

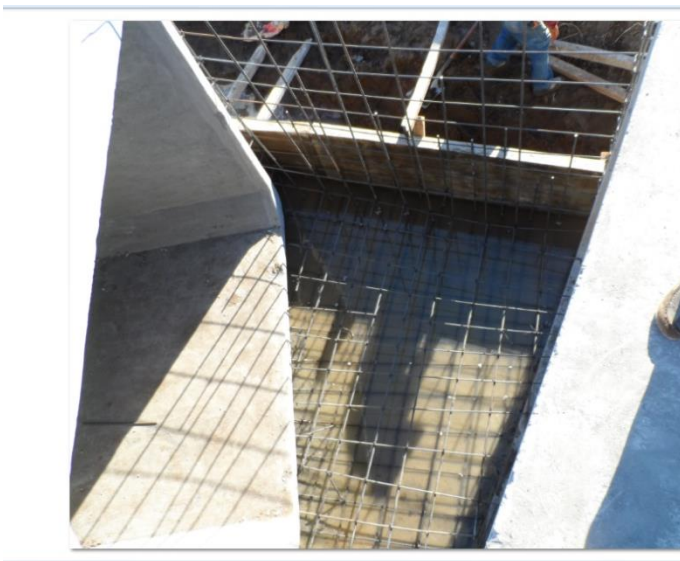
En el siguiente reporte fotográfico se observa cómo estará elaborada la caja de deflexión número 3. (fig.3.26, a, b, c y d)



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 3.26 Fotografías del proceso constructivo de caja de deflexión número 3.

La caja unión 4 será de concreto reforzado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un agregado máximo de 20 mm, revenimiento 12 cm, con impermeabilizante integral, armada con varillas del # 4 y # 3 @ 20 cm, según el proyecto, contará con las siguientes dimensiones: 2.81 *3.06*2.80*1.19*2.38 m, con muros y losas de 25 cm de espesor (fig 3.27).

Tendrá una chimenea elaborada con tabique rojo recocido pegada a tizón con una proporción de 1:4, con alturas de 1 a 1.50 m, aplanada interior y exteriormente con proporción de 1:5, constará de escalones elaborados con varilla de 1", se tendrá una pantilla de concreto pobre de $f'c= 100 \text{ kg /cm}^2$, se colocará en el brocal una tapa de polietileno de media densidad con con alma de acero para tráfico pesado.

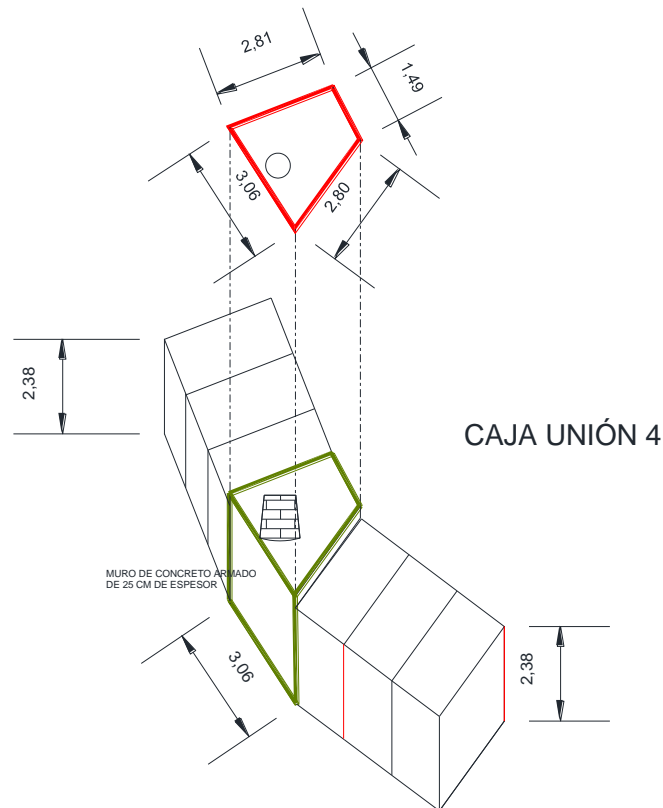


Fig.3.27 Detalle de caja unión número 4.

En el siguiente reporte fotográfico se observa cómo estará elaborada la caja de deflexión número 4 (fig.3.28, a, b, c y d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 3.28 Fotografías del proceso constructivo de caja de deflexión número 4.

La caja unión 5 será de concreto reforzado $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un agregado maximo de 20 mm, revenimiento de 12.0 cm, con impermeabilizante integral, armada con varillas del # 4 y # 3 @ 20 cm, según el proyecto, contará con las siguientes dimensiones: 2.82 *4.08*2.77*2.22*2.38 m, con muros y losas de 25 cm de espesor (fig 3.29).

Tendrá una chimenea elaborada con tabique rojo recocido pegada a tizón con una proporción de 1:4 con alturas de 1 a 1.50 m, aplanada interior y exteriormente con proporción de 1:5, constará de escalones elaborados con varilla de 1", tendrá una pantilla de concreto pobre de $f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$, se colocará en el brocal una tapa de polietileno de media densidad con con alma de acero para tráfico pesado.

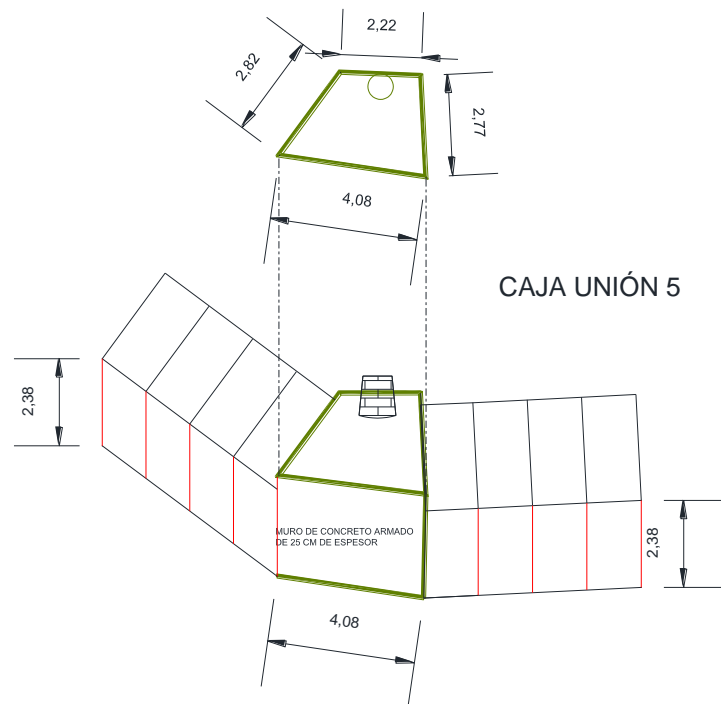


Fig.3.29. Detalle de caja unión número 5.

En el siguiente reporte fotográfico se observa cómo estará elaborada la caja de deflexión número 5. (fig. 3.30, a, b, c y d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 3.30 Fotografías del proceso constructivo de caja de deflexión número 5

3.10. Obra de descarga

Se trata de una estructura de descarga del interceptor pluvial, esta se elaborará a base de concreto reforzado $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, con agregado máximo de 20 mm, con revenimiento 12 cm, con impermeabilizante integral, armada con varilla del número 3 y 4 @ 20 cm, según el proyecto, con dimensión de cabezal en forma trapezoidal de (base mayor, base menor – longitud) 1.5 * 2.5 * 6.0 metros, con un espesor de 30 cm y alero de 3.3 * 2.5 metros.

Tendrá un espesor de 30 cm en losa de desplante, con sección trapezoidal (base mayor, base menor y longitud) 7.2 * 3.3 * 4.0 metros y espesor de 15 cm. Se elaborará un dentellón con dimensiones de 0.25 * 0.70 metros (espesor – alto), se realizará una plantilla de concreto pobre $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, con espesor de 5 cm, se realizará cimbrado, descimbrado, nivelación y alineación.

Durante el proceso habrá acarreo de los desperdicios, sobrantes, pruebas de laboratorio, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución (fig. 3.31).

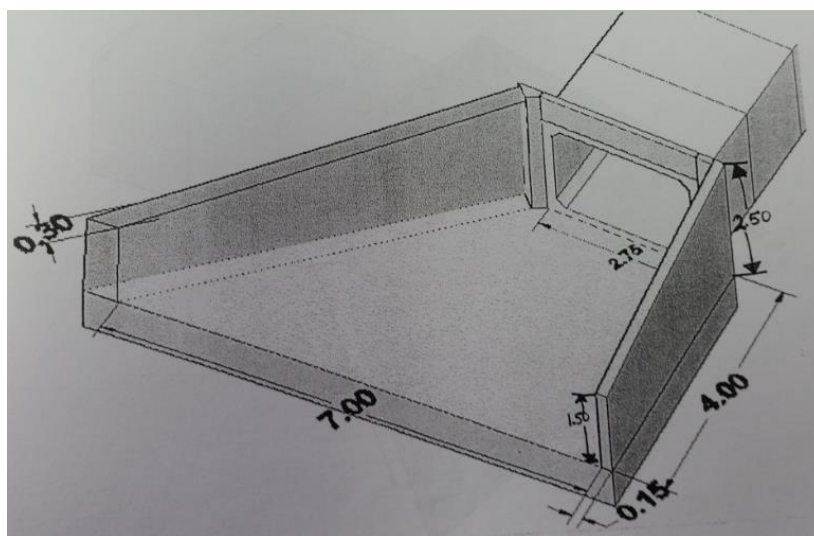


Fig.3.31. Detalle de obra de descarga.

En el siguiente reporte fotográfico se observa como estará elaborada la obra de descarga (fig. 3.32, a, b, c, d) y Fig. (3.33, E y f).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 3.33 Fotografías del proceso constructivo de la obra de descarga.



(e)



(f)

Fig. 3.34 Fotografías del proceso constructivo de la obra de descarga

CAPITULO 4. PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DEL COLECTOR PLUVIAL

4.1. Análisis de precios unitarios del presupuesto

De acuerdo a este proyecto analizaremos cada concepto señalado con sus respectivas matrices para conocer el total de materiales utilizados en este capítulo, así como la proyección total de la obra.

Analizaremos el primer concepto de trazo y nivelación. Fig. (4.1)

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS								
DESCRIPCIÓN								
TRAZO Y NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA DE TERRENO CON EQUIPO ELECTRÓNICO, ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS, MOJONERAS Y BANCOS DE NIVEL, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HILO PLASTICO, MADERA, CALHIDRA, CONCRETO PARA MOJONERAS Y BANCOS DE NIVEL, VERIFICACIÓN EN TODO EL PROCESO DE LA OBRA, MANO DE OBRA, ACARREOS DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU UTILIZACIÓN, EQUIPO ESTACION TOTAL Y HERRAMIENTA.							UNIDAD	M2
							CANTIDAD	1052.25
							PRECIO UNITARIO	\$ 4.33
							TOTAL	\$ 4,556.24
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL			
MATERIAL								
EST	ESTACAS DE MADERA DE 0.25M DE LARGO	PZA	0.1000	\$ 10.00	\$ 1.00			
						\$ -		
CAL	CAL HIDRA BULTO DE 20 KG	BULTO	0.0200	\$ 60.00	\$ 1.20			
MANO DE OBRA								
CUADRILLA	CUADRILLA DE TOPOGRAFÍA INCLUYE EQUIPO Y CANEDERO	JOR	0.0013	\$ 1,100.00	\$ 1.44			
						COSTO DIRECTO	\$ 3.64	
						INDIRECTOS	\$ 0.36	
						SUBTOTAL	\$ 4.01	
						UTILIDAD	\$ 0.32	
						TOTAL	\$ 4.33	
						PRECIO UNITARIO	\$ 4.33	
							(CUATRO PESOS 33/100 M.N)	

Fig. (4.1) Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto trazo y nivelación.

Para este concepto se analizará el acarreo en camión de material producto de las excavaciones y limpieza terreno, tierra, basura, cascajos, etc. Fig. (4.4).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS								
DESCRIPCIÓN								
ACARREO EN CAMIÓN DE MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES Y LIMPIEZA DEL TERRENO ,TIERRA,BASURA,CASCAJO,ESCOMBRO DENTRO DEL PREDIO DE CARSO, VOLUMEN MEDIDO EN BANCO, INCLUYE MANO DE OBRA ,DESCARGA A BANCO Y TODO LO PERTINENTE AL COSTO.							UNIDAD	M3
							CANTIDAD	583
							PRECIO UNITARIO	\$ 13.57
							TOTAL	\$ 7,911.31
CLAVE	DESCRIPCIÓN				UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
EXC	CAMIÓN DE 14 M3				HORA	0.0221	\$ 517.71	\$ 11.43
							COSTO DIRECTO	\$ 11.43
							INDIRECTOS	\$ 1.14
							SUBTOTAL	\$ 12.57
							UTILIDAD	\$ 1.01
							TOTAL	\$ 13.57
							PRECIO UNITARIO	\$ 13.57

Fig. (4.4) Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto de acarreo de camión producto de las excavaciones y limpieza del terreno.

De acuerdo al siguiente concepto se verá el análisis del suministro y colocación de geotextil tipo pavitex 350 o similar incluyendo traslapes, grapas de fijación, desperdicios, acarreo, carga y descarga del material y todo lo necesario para su correcta ejecución, fig. (4.6).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS								
DESCRIPCIÓN							UNIDAD	M2
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL TIPO PAVITEX 350 O SIMILAR.,INCLUYE:TRASLAPES,GRAPAS DE FIJACIÓN,COCIDO,COLOCACIÓN,FLETES DE TRASLADO,DESPERDICIOS ,ACARREOS HORIZONTALES Y VERTICALES MECÁNICOS DEL ALMACEN AL SITIO DE SU UTILIZACIÓN,CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL ,MANO DE OBRA,HERRAMIENTA Y ELEMENTOS BASICOS DE EJECUCIÓN.							CANTIDAD	1192.72
							PRECIO UNITARIO	\$ 25.05
							TOTAL	\$ 29,877.64
CLAVE	DESCRIPCIÓN				UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
	1 OFICIAL + 1 AYUDANTES GENERAL				JOR	0.0300	\$ 500.00	\$ 15.00
	GEOTEXTIL TIPO PAVIMEX 350				M2	1.0000	\$ 6.09	\$ 6.09
							COSTO DIRECTO	\$ 21.09
							INDIRECTOS	\$ 2.11
							SUBTOTAL	\$ 23.20
							UTILIDAD	\$ 1.86
							TOTAL	\$ 25.05
							PRECIO UNITARIO	\$ 25.05
(VEINTICINCO PESOS 05/100 M.N)								

Fig.4.5 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto suministro y colocación de geotextil tipo pavitex 350 o similar.

Este concepto que analizaremos a continuación se trata de la colocación (de material suministrado por grupo PC) tubo de concreto prefabricado de 2.0 m x 2.50 m x de sección efectiva de 1.50 ml. Fig. (4.6).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS								
DESCRIPCIÓN								
COLOCACIÓN (MATERIAL SUMINISTRADO POR GRUPO PC)TUBO DE CONCRETO PREFABRICADO DE 2.00 X 2.50 M DE SECCION EFECTIVA DE 1.50 ML DE LONGITUD, REFORZADO PARA UNA PROFUNDIDAD DE 3.50 M MAXIMA, INCLUYE:CARGA Y DESCAGA, ACARREO , MANIOBRAS DE MONTAJE, AJUSTES, DESPERDICIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.							PZA	
							CANTIDAD	1
							PRECIO UNITARIO	\$ 2,979.72
							TOTAL	\$ 2,979.72
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	UNITARIO	TOTAL		
CUADRILLA	2 OFICIAL TUBERO + 2 AYUDANTE TUBEROS	JOR	0.1250	\$	1,700.00	\$	212.50	
CUADRILLA	CUADRILLA DE TOPOGRAFIA INCLUYE EQUIPO Y CANEDERO	JOR	0.1250	\$	1,100.00	\$	137.50	
EXC	EXCAVADORA RETROEXCAVADORA	HORA	0.7873	\$	700.00	\$	551.11	
MAQ	GRUA DE 70 TON	HORA	0.7873	\$	1,800.00	\$	1,417.07	
MATERIALES								
MORT	MEZCLA ARENA-CEMENTO-AGUA	M3	0.2000		950	\$	190.00	
							COSTO DIRECTO	\$ 2,508.18
							INDIRECTOS	\$ 250.82
							SUBTOTAL	\$ 2,759.00
							UTILIDAD	\$ 220.72
							TOTAL	\$ 2,979.72
							PRECIO UNITARIO	\$ 2,979.72
(DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 72/100 M.N)								

Fig.4.6 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto colocación (de material suministrado por grupo PC) tubo de concreto prefabricado de 2.0 m x 2.50 m x de sección efectiva de 1.50 ml.

Otro concepto de análisis es el de relleno de material de médano de banco de préstamo compactado en capas de 20 cm. Fig. (4.7).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS							
DESCRIPCIÓN							
RELLENO DE MATERIAL ARENA DE MEDANO DE BANCO DE PRESTAMO, COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM, AL 90% PROCTOR, INCLUYE: EXPLOTACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS DE BANCO DE PRESTAMO DE MEDANO, CARGA Y ACARREO A ZONA DE TRABAJO, ADICIÓN DE AGUA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	UNIDAD	M3					
	CANTIDAD	1					
	PRECIO UNITARIO	\$ 151.30					
	TOTAL	\$ 151.30					
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL		
CAMIÓN	CAMIÓN DE VOLTEO DE 14 M3	M3	1.0000	\$ 60.00	\$ 60.00		
EXC	EXCAVADORA RETROEXCAVADORA	HORA	0.0500	\$ 700.00	\$ 35.00		
VIBRO	VIBRO COMPACTOR RAYGON	HORA	0.0500	\$ 500.00	\$ 25.00		
	MATERIALES						
PIPA	PIPA DE AGUA DE 10 000 LITROS	LT	120	0.0613	\$ 7.36		
				COSTO DIRECTO	\$ 127.36		
				INDIRECTOS	\$ 12.74		
				SUBTOTAL	\$ 140.09		
				UTILIDAD	\$ 11.21		
				TOTAL	\$ 151.30		
				PRECIO UNITARIO	\$ 151.30		
(CIENTO CINCUENTA Y UN PESOS 30/100 M.N)							

Fig.4.7 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto de relleno de material de médano de banco de préstamo compactado en capas de 20 cm.

El siguiente concepto se analizará la primera caja de unión número 1, donde se dan a conocer todos los materiales a utilizar así como la mano de obra .Fig. (4.8).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS						
DESCRIPCIÓN						
CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12						
CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON						
DIMENSIONES DE 1.85*2.74*2.75 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE						
TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON						
TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCION DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M. a 1:50 M,						
APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA						
1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA						
DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRAFICO PESADO, PRUBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA,						
MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.23)						
CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	UNITARIO	TOTAL
MATERIALES						
VAR	VARILLA DE 3/8 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	70.0000	\$ 85.90		\$ 6,013.00
VAR	VARILLA DE 1/2 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	25.0000	\$ 190.35		\$ 4,758.75
CONC	CONCRETO DE F'C=100KG/CM	M3	0.2500	\$ 1,285.00		\$ 321.25
CONC	CONCRETO DE F'C=200 KG/CM CON IMPERMEABILIZANTE	M3	7.5200	\$ 1,520.00		\$ 11,430.40
ALM	ALAMBRE RECOCIDO	KG	20.0000	\$ 14.70		\$ 294.00
CLAV	CLAVO DE 2.5 "	KG	20.0000	40.4800		\$ 809.60
CURAC	CURACRETO	LT	20.0000	\$ 12.00		\$ 240.00
DESM	DESMOLDANTE	LT	20.0000	\$ 18.00		\$ 360.00
CIM	CIMBRA DE MADERA INCLUYE (POLINES, TRIPLAY , BARROTES	M2	28.7917	\$ 100.00		\$ 2,879.17
MANO DE OBRA						
	CUADRILLA DE 3 OFICIALES Y 3 AYUD	JORD	7.0000	\$ 2,749.99		\$ 19,249.93
					COSTO DIRECTO	\$ 46,356.10
					INDIRECTOS	\$ 4,635.61
					SUBTOTAL	\$ 50,991.71
					UTILIDAD	\$ 4,079.34
					TOTAL	\$ 55,071.04
					PRECIO UNITARIO	\$ 55,071.04
CINCUENTA Y CINCO MIL SETENTA Y UN PESOS 04/100 M.N)						

Fig.4.8 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto de caja unión número 23.

Otra caja para analizar es la numero 3, todas tendrán el mismo proceso de análisis sólo cambian las dimensiones de acuerdo al diseño que anteriormente se mostró. Fig. (4.10).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS								
DESCRIPCIÓN								
CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 1.31*2.83*2.62*2.82*2.38 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCIÓN DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M., APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRAFICO PESADO, PRUEBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.21)							UNIDAD	PZA
							CANTIDAD	1
							PRECIO UNITARIO	\$ 51,297.15
							TOTAL	\$ 51,297.15
CLAVE	DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		TOTAL	
MATERIALES								
VAR	VARILLA DE 3/8 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD		PZA	68.0000	\$ 85.90		\$ 5,841.20	
VAR	VARILLA DE 1/2 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD		PZA	22.0000	\$ 190.35		\$ 4,187.70	
CONC	CONCRETO DE F'C=100KG/CM		M3	0.2000	\$ 1,285.00		\$ 257.00	
CONC	CONCRETO DE F'C=200 KG/CM CON IMPERMEABILIZANTE		M3	7.0000	\$ 1,520.00		\$ 10,640.00	
ALM	ALAMBRE RECOCIDO		KG	20.0000	\$ 14.70		\$ 294.00	
CLAV	CLAVO DE 2.5 "		KG	20.0000	40.4800	\$	\$ 809.60	
CURAC	CURACRETO		LT	20.0000	\$ 12.00		\$ 240.00	
DESM	DESMOLDANTE		LT	20.0000	\$ 18.00		\$ 360.00	
CIM	CIMBRA DE MADERA INCLUYE (POLINES, TRIPLAY , BARROTOS		M2	26.5983	\$ 100.00		\$ 2,659.83	
MANO DE OBRA								
	CUADRILLA DE 3 OFICIALES Y 3 AYUD		JORD	6.5000	\$ 2,749.99		\$ 17,874.94	
							COSTO DIRECTO	\$ 43,164.27
							INDIRECTOS	\$ 4,316.43
							SUBTOTAL	\$ 47,480.69
							UTILIDAD	\$ 3,798.46
							TOTAL	\$ 51,279.15
							PRECIO UNITARIO	\$ 51,279.15
CINCUENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SETANTA Y NUEVE PESOS 15/100 M.N)								

Fig.4.10 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto de caja unión número 21.

El siguiente concepto se analizará la cuarta caja de unión, donde se dan a conocer todos los materiales a utilizar así como la mano de obra .Fig. (4.11).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS								
DESCRIPCION								
CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 2.81*3.06*2.80*1.19*2.38 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCIÓN DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M., APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRAFICO PESADO, PRUEBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.20)							UNIDAD	PZA
							CANTIDAD	1
							PRECIO UNITARIO	\$ 48,164.67
							TOTAL	\$ 48,164.67
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	UNITARIO	TOTAL		
MATERIALES								
VAR	VARILLA DE 3/8 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	65.0000	\$	85.90	\$	5,583.50	
VAR	VARILLA DE 1/2 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	20.0000	\$	190.35	\$	3,807.00	
CONC	CONCRETO DE F'C=100KG/CM	M3	0.2000	\$	1,285.00	\$	257.00	
CONC	CONCRETO DE F'C=200 KG/CM CON IMPERMEABILIZANTE	M3	6.9000	\$	1,520.00	\$	10,488.00	
ALM	ALAMBRE RECOCIDO	KG	18.0000	\$	14.70	\$	264.60	
CLAV	CLAVO DE 2.5 "	KG	18.5921		40.4800	\$	752.61	
CURAC	CURACRETO	LT	18.0000	\$	12.00	\$	216.00	
DESM	DESMOLDANTE	LT	18.0000	\$	18.00	\$	324.00	
CIM	CIMBRA DE MADERA INCLUYE (POLINES, TRIPLAY , BARROTOS	M2	23.5000	\$	100.00	\$	2,350.00	
MANO DE OBRA								
	CUADRILLA DE 3 OFICIALES Y 3 AYUD	JORD	6.0000	\$	2,749.99	\$	16,499.94	
							COSTO DIRECTO	\$ 40,542.65
							INDIRECTOS	\$ 4,054.26
							SUBTOTAL	\$ 44,596.91
							UTILIDAD	\$ 3,567.75
							TOTAL	\$ 48,164.67
							PRECIO UNITARIO	\$ 48,164.67
(CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO PESOS 67/100 M.N)								

Fig.4.11 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto de caja unión número 20.

Para terminar el análisis de las cajas unión se analizará la caja número 19, esta es la caja que recibirá el agua que viene de las calles y el estacionamiento. Fig. (4.12).

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS							
DESCRIPCION							
CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 2.82*4.08*2.77*2.22*2.38 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCIÓN DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M., APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRÁFICO PESADO, PRUEBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.19)						UNIDAD	PZA
						CANTIDAD	1
						PRECIO UNITARIO	\$ 60,344.30
						TOTAL	\$ 60,344.30
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL		
MATERIALES							
VAR	VARILLA DE 3/8 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	85.0000	\$ 85.90	\$ 7,301.50		
VAR	VARILLA DE 1/2 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	25.4000	\$ 190.35	\$ 4,834.89		
CONC	CONCRETO DE F'C=100KG/CM	M3	0.3599	\$ 1,285.00	\$ 462.48		
CONC	CONCRETO DE F'C=200 KG/CM CON IMPERMEABILIZANTE	M3	9.5000	\$ 1,520.00	\$ 14,440.00		
ALM	ALAMBRE RECOCIDO	KG	25.0000	\$ 14.70	\$ 367.50		
CLAV	CLAVO DE 2.5 "	KG	26.0000	40.4800	\$ 1,052.48		
CURAC	CURACRETO	LT	26.0000	\$ 12.00	\$ 312.00		
DESM	DESMOLDANTE	LT	18.0000	\$ 18.00	\$ 324.00		
CIM	CIMBRA DE MADERA INCLUYE (POLINES, TRIPLAY , BARROTES	M2	24.5000	\$ 100.00	\$ 2,450.00		
MANO DE OBRA	CUADRILLA DE 3 OFICIALES Y 3 AYUD	JORD	7.0000	\$ 2,749.99	\$ 19,249.93		
						COSTO DIRECTO	\$ 50,794.78
						INDIRECTOS	\$ 5,079.48
						SUBTOTAL	\$ 55,874.26
						UTILIDAD	\$ 4,469.94
						TOTAL	\$ 60,344.20
						PRECIO UNITARIO	\$ 60,344.20
(SESENTA MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO PESOS 20/100 M.N)							

Fig.4.12 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto de caja unión número

Se analizará la obra de descarga del colector pluvial, esta tiene una forma trapezoidal con cabezal y dentellón. Fig. 4.13

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS							
DESCRIPCIÓN							
ESTRUCTURA DE DESCARGA INTERCEPTOR 2, A BASE DE CONCRETO REFORZADO F'C= 300 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM. SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIÓN DE CABEZAL EN FORMA TRAPEZOIDAL DE (BASE MAYOR-BASE MENOR- LONGITUD) 1.5X2.5X6.00 MTS., CON ESPESOR DE 30 CM Y ALERO DE 3.3X2.5 MTS., ESPESOR DE 30 CM, EN LOSA DE DESPLANTE CON SECCIÓN TRAPEZOIDAL (BASE MAYOR-BASE MENOR-LONGITUD) 7.2X3.3X4.00 MTS, ESPESOR DE 15 CM, UN DENTELLON CON DIMENCIONES DE 25X70 CM (ESPESOR-ALTO), INCLUYE; SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, PLANTILLA DE CONCRETO DE F'C =100 KG/CM2 CON ESPESOR DE 5 CM, CIMBRA Y DESCIMBRA, NIVELACIÓN, ALINEACIÓN, ACARREO DE TODOS LOS MATERIALES HASTA EL SITIO DE SU COLOCACIÓN, DESPERDICIOS, SOBRANTES, PRUEBAS DE LABORATORIO, VIBRADO, CURACRETO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.						UNIDAD	PZA
						CANTIDAD	1
						PRECIO UNITARIO	\$ 77,200.00
						TOTAL	\$ 77,200.00
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	UNITARIO	TOTAL	
MATERIALES							
VAR	VARILLA DE 3/8 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	83.0000	\$	85.90	\$	7,129.70
VAR	VARILLA DE 1/2 " DE DIAMETRO DE 12 M DE LONGITUD	PZA	15.1000	\$	190.35	\$	2,874.29
CONC	CONCRETO DE F'C=100KG/CM	M3	0.4580	\$	1,285.00	\$	588.57
CONC	CONCRETO DE F'C=300 KG/CM CON IMPERMEABILIZANTE	M3	12.0000	\$	1,820.00	\$	21,840.00
ALM	ALAMBRE RECOCIDO	KG	45.0000	\$	14.70	\$	661.50
CLAV	CLAVO DE 2.5 "	KG	40.0000		40.4800	\$	1,619.20
CURAC	CURACRETO	LT	40.0000	\$	12.00	\$	480.00
DESM	DESMOLDANTE	LT	30.0000	\$	18.00	\$	540.00
CIM	CIMBRA DE MADERA INCLUYE (POLINES, TRIPLAY , BARROTES	M2	45.0000	\$	100.00	\$	4,500.00
MANO DE OBRA							
	CUADRILLA DE 3 OFICIALES Y 3 AYUD	JORD	9.0000	\$	2,749.99	\$	24,749.91
						COSTO DIRECTO	\$ 64,983.16
						INDIRECTOS	\$ 6,498.32
						SUBTOTAL	\$ 71,481.48
						UTILIDAD	\$ 5,718.52
						TOTAL	\$ 77,200.00
						PRECIO UNITARIO	\$ 77,200.00
(SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS PESOS 00/100 M.N)							

Fig.4.12 Tabla de contenidos donde se muestra la matriz del concepto de obra de descarga del colector pluvial.

4.2. Estructura del presupuesto

Fig.4.13 Presentación final de presupuesto.

CLIENTE: GRUPO PC CONSTRUCTORES S.A. DE C.V. DIRECCIÓN: LAGO ZURICH 245, EDIFICIO FRISCO, PISO 2, COL. AMPLIACIÓN GRANADA, C.P.11529 R.F.C. GPC-000228-AF6 UBICACIÓN DE LA OBRA: KM 453.3 DE LA CARRETERA MÉXICO-JALAPA VERACRUZ, C.P. 91700, S/N, COL. EL LAUREL DE BUENAVISTA VERACRUZ VERACRUZ.					
PRESUPUESTO CONTRATADO					
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
INTERCEPTOR PLUVIAL II					
PRE000	PRELIMINARES				
PRE001	TRAZO Y NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA DE TERRENO CON EQUIPO ELECTRÓNICO, ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS, MOJONERAS Y BANCOS DE NIVEL, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, HILO PLASTICO, MADERA, CALHIDRA, CONCRETO PARA MOJONERAS Y BANCOS DE NIVEL, VERIFICACIÓN EN TODO EL PROCESO DE LA OBRA, MANO DE OBRA, ACARREOS DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU UTILIZACIÓN, EQUIPO ESTACIÓN TOTAL Y HERRAMIENTA.	M2	1,052.25	\$ 4.33	\$ 4,556.24
Total Preliminares.					\$ 4,556.24
LIN000	LINEAS DE TUBERIA				
LIN001	EXCAVACIÓN EN CEPAS CON MEDIOS MECÁNICOS "I Y II", HASTA 6.00 MTS DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: APILE DE MATERIAL, AFINE MANUAL DE TALUDES Y FONDEO, MANO DE OBRA, EQUIPO, LUBRICANTES, COMBUSTIBLES, FLETES, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO, P.U.O.T.	M3	1,941.72	\$ 21.32	\$ 41,397.47
LIN002	CARGA MECÁNICA PRODUCTO DEL DESPALME Y CORTE ALOJADO A PIE DE CEPAS, POR MEDIOS MECÁNICOS MEDIDO EN SECCIÓN EN BASE AL VOLUMEN GENERADO DE DESPALMES Y CORTES.	M3	583.00	\$ 28.47	\$ 16,598.01
LIN003	ACARREO EN CAMIÓN DE MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES Y LIMPIEZA DEL TERRENO, TIERRA, BASURA, CASCAJO, ESCOMBRO DENTRO DEL PREDIO CARSO VOLUMEN MEDIDO EN BANCO, INCLUYE MANO DE OBRA, DESCARGA A BANCO Y TODOS LOS PERTINENTES AL COSTO.	M3	583.00	\$ 13.57	\$ 7,911.31
LIN004	CONFORMACIÓN MECÁNICA DE BANCO DE TIRO DENTRO DEL PREDIO CARSO DENOMINADO ECOLÓGICO MEDIDO EN SECCIÓN Y ACOMODADO MECÁNICAMENTE CONFORME LO SOLICITADO POR SUPERVISIÓN DE OBRA, APLICABLE PARA LOS CONCEPTOS DE DESPALME Y CORTE QUE SERÁ ESTE MATERIAL EL QUE SE ALMACENARÁ EN SITIO CONFORME A LOS VOLUMENES DE LOS MISMOS, MEDIDO EN SECCIÓN.	M3	583.00	\$ 25.01	\$ 14,580.83
LIN006	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL TIPO PAVITEX 350 O SIMILAR, INCLUYE: TRASLAPES, GRAPAS DE FIJACIÓN, COCIDO, COLOCACIÓN, FLETES DE TRASLADO, DESPERDICIOS, ACARREOS HORIZONTALES Y VERTICALES MECANICOS DEL ALMACEN AL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y ELEMENTOS BASICOS DE EJECUCIÓN.	M2	1,192.72	\$ 25.05	\$ 29,877.64
LIN007	COLOCACIÓN (MATERIAL SUMINISTRADO POR GRUPO PC) TUBO DE CONCRETO PREFABRICADO DE 2.00 X 2.50 M DE SECCIÓN EFECTIVA DE 1.50 ML DE LONGITUD, REFORZADO PARA UNA PROFUNDIDAD DE 3.50 M MÁXIMA, INCLUYE CARGA Y DESCARGA, ACARREO Y MANIOBRAS DE MONTAJE, AJUSTES, DESPERDICIOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.	PZA	187.00	\$ 2,969.72	\$ 555,337.64
LIN008	RELLENO DE MATERIAL ARENA DE MEDANO DE BANCO DE PRESTAMO, COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM, AL 90% PROCTOR, INCLUYE: EXPLOTACIÓN POR MEDIOS MECANICOS DE BANCO DE PRESTAMO DE MEDANO, CARGA Y ACARREO A ZONA DE TRABAJO, ADICIÓN DE AGUA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	1,266.82	\$ 151.30	\$ 191,669.87
Total LINEAS DE TUBERIA					\$ 857,372.76

EXTRAS DE INTERCEPTOR PLUVIAL II (O.C. No. LRC-PC-NV-JUNIO-07-2014)					
1	ESTRUCTURA DE DESCARGA INTERCEPTOR 2, A BASE DE CONCRETO REFORZADO F'C= 300 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM. SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIÓN DE CABEZAL EN FORMA TRAPEZOIDAL DE (BASE MAYOR-BASE MENOR-LONGITUD) 1.5X2.5X6.00 MTS., CON ESPESOR DE 30 CM Y ALERO DE 3.3X2.5 MTS., ESPESOR DE 30 CM, EN LOSA DE DESPLANTE CON SECCIÓN TRAPEZOIDAL (BASE MAYOR-BASE MENOR-LONGITUD) 7.2X3.3X4.00 MTS, ESPESOR DE 15 CM, UN DENTELLON CON DIMENSIONES DE 25X70 CM (ESPESOR-ALTO), INCLUYE; SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, PLANTILLA DE CONCRETO DE F'C =100 KG/CM2 CON ESPESOR DE 5 CM, CIMBRA Y DESCIMBRA, NIVELACIÓN, ALINEACIÓN, ACARREO DE TODOS LOS MATERIALES HASTA EL SITIO DE SU COLOCACIÓN, DESPERDICIOS, SOBRANTES, PRUEBAS DE LABORATORIO, VIBRADO, CURACRETO, LIMPIEZA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	PZA	1.00	\$ 77,200.00	\$ 77,200.00
2	CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 1.85*2.74*2.75 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCIÓN DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M. a 1.50 M, APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRÁFICO PESADO.	PZA	1.00	\$ 55,071.04	\$ 55,071.04
3	CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 5.20*2.79*2.47*2.83 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCIÓN DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M., APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRAFICO PESADO, PRUEBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.22)	PZAS	1.00	\$ 68,856.67	\$ 68,856.67

4	CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 1.31*2.83*2.62*2.82*2.38 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCIÓN DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M., APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRAFICO PESADO, PRUEBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.21)	PZAS	1.00	\$ 51,297.15	\$ 51,297.15
5	CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MÁXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGÚN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 2.81*3.06*2.80*1.19*2.38 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCION DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M., APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRAFICO PESADO, PRUBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.20)	PZAS	1.00	\$ 48,164.67	\$ 48,164.67
6	CAJA UNIÓN DE CONCRETO REFORZADO F'C= 200 KG/CM2, CON AGREGADO MAXIMO DE 20 MM, REV. 12 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, ARMADA CON VARILLAS DEL #4 Y 3 @20 CM, SEGUN PROYECTO, CON DIMENSIONES DE 2.82*4.08*2.77*2.22*2.38 MTS, MUROS Y LOSA DE 20 CMS DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACIÓN, CHIMENEA ELABORADA CON TABIQUE ROJO RECOCIDO PEGADA A TIZÓN UNA PROPORCION DE 1:4 CON UNA ALTURA DE 1.00 M., APLANADA INTERIOR Y EXTERIOR CON UNA PROPORCIÓN 1:5, ESCALONES ELABORADOS CON VARILLA 1", PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2, BROCAL HIBRIDO DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON ALMA DE ACERO PARA TRAFICO PESADO, PRUBAS DE LABORATORIO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T. (CAJA No.19)	PZAS	1.00	\$ 60,344.30	\$ 60,344.30
Total EXTRAS DE INTERCEPTOR PLUVIAL II (O.C. No. LRC-PC-NV-JUNIO-07-2014)					\$ 360,933.83
Total INTERCEPTOR PLUVIAL II					\$ 1,222,862.83
GRUPO PC CONSTRUCTORES S.A. DE C.V.					
<hr/> ING. A. ARMANDO CALDERÓN MIRÓN RESIDENTE DE OBRA			<hr/> ING. JORGE BAUTISTA VARGAS JEFE DE OBRA		

Este presupuesto final fig. (4.13) para esta obra será **\$1,222,862.83** y su tiempo de ejecución de aproximadamente 3 meses para su entrega dependiendo de las condiciones climatológicas que se presenten, ya que el lugar de trabajo es la parte más baja y con cualquier precipitación menor tiende a inundarse, por lo cual se tiene que aprovechar al máximo los días en los que no llueve.

4.3. Presentación de la caratula del presupuesto

La caratula del presupuesto es la estimación del proyecto aquí se refleja si hubo algún anticipo, amortizaciones, saldos por ejercer, en general es un estado de cuenta final del presupuesto y un estatus de obra. Fig. (4.14).

CONTRATISTA: ANTONIO ARMANDO CALDERÓN MIRÓN RFC:CAMA860117		FECHA DE ELABORACIÓN DE ESTIMACIÓN : 10-oct-16	
OBRA: INTERCEPTOR PLUVIAL II		PERIODO DE LA ESTIMACION: 22/07/2013 AL 05/10/13	
UBICACIÓN DE LA OBRA: KM 453.3 DE LA CARRETERA MEXICO- JALAPA VERACRUZ, C.P. 91700, S/N, COL. EL LAUREL DE BUENAVISTA VERACRUZ VERACRUZ		ORDEN DE COMPRA: LRC-PC-NV-DIC-09-2013	
CLIENTE: GRUPO PC CONSTRUCTORES S A DE C V R.F.C.GPC-00028-AF6 DIRECCION: LAGO ZURICH 245 EDIFICIO FRISCO PISO 2 COL. AMPLIACIÓN GRANADA C. P. 11529 MEXICO D. F.		INTERCEPTOR PLUVIAL II	
E.01 (OR.01)			

ESTADO DE CUENTA	
IMPORTE DEL CONTRATO	\$1,222,862.83
ADDENDUM 01	\$0.00
CONVENIO DE TERMINACIÓN	\$1,222,862.83
IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO	\$1,222,862.83
ESTIMADO ANTERIOR	\$ -
IMPORTE DE ESTA ESTIMACION	\$1,222,862.83
ACUMULADO ESTIMADO	\$1,222,862.83
SALDO POR EJERCER	\$ -

AMORTIZACIÓN	
ANTICIPO	\$ -
AMORTIZADO HASTA LA ESTIMACIÓN ANTERIOR	\$ -
AMORTIZADO EN ESTA ESTIMACIÓN	\$ -
TOTAL ACUMULADO AMORTIZADO	\$ -
SALDO POR AMORTIZAR	\$ -

AVANCES DE OBRA ESTIMADO	
HASTA LA ESTIMACIÓN ANTERIOR	0.00%
SALDO POR ESTIMAR	0.00%

ESTIMACIÓN E.06 (OR.04) FINIQUITO	
IMPORTE DE ESTA ESTIMACIÓN	\$ 1,222,862.83
AMORTIZADO EN ESTA ESTIMACIÓN	\$ -
TOTAL ESTA ESTIMACIÓN AMORTIZADO SIN IVA	\$ 1,222,862.83

IMPORTES CON IVA	
IMPORTE DE ESTA ESTIMACIÓN	\$ 1,222,862.84
IVA 16%	\$ 195,658.05
IMPORTE LIQUIDO A COBRAR	\$ 1,418,520.89

IMPORTE LIQUIDO TOTAL	\$ 1,418,520.89
CON LETRA	(UN MILLON CUATROCIENTOS DIECIOCHO MIL QUINIENTOS VEINTE PESOS 89/100 M.N.)

ING. ANTONIO ARMANDO CALDERÓN MIRÓN RESIDENTE DE OBRA	ING. JORGE BAUTISTA VARGAS JEFE DE OBRA	ING. CARLOS PEREZ PEREZ RESIDENTE DE ESTIMACIONES
--	--	--

Fig. (4.14). Carátula del presupuesto o carátula de estimación.

Conclusiones

Finalmente se puede decir que ya teniendo el proyecto definido y el presupuesto presentado y autorizado se procederá a realizar la obra , ya que se conocen todos los parámetros que puedan existir para su correcta ejecución.

Sin embargo, el clima es un factor muy importante y será recomendable realizar este proyecto en época de sequía, donde el nivel de agua es mínimo para esta zona y así se puede trabajar con mayor facilidad.

Ya teniendo la obra ejecutada se puede decir que el impacto que ha ocasionado la construcción del colector pluvial en la plaza comercial es bueno, ya que se va incrementando, ahora la población acude con más frecuencia a la plaza, los locales comerciales tienen más visitantes , las personas que ya conocen la obra que se realizó, tienen la confianza de transitar libremente por sus calles aunque sea periodo de lluvia, la plaza poco a poco mantiene su plusvalía y con ello garantiza su permanencia como una plaza realmente sustentable.

Se puede concluir que la construcción del colector pluvial del centro comercial nuevo Veracruz si cumplió con el objetivo general para el cual fue diseñado y construido, con ello se puede determinar que aunque la obra tuvo una inversión de gran importancia, poco a poco se verán reflejadas las ganancias de la plaza y se irá amortizando dicha inversión.

BIBLIOGRAFÍAS.

Catalán Mancera, Eduardo,(1992) “Manual de diseño de drenaje Pluvial”, Ed. Mc- Graw-Hill. Marzo. México.

Guerrero Lozano, Juan Carlos, (1987) “Historia de Colector Pluvial”,1° Edición. Ed. Universidad de Córdoba .Agosto. México.

Hernández Vázquez, Juan Manuel, (1996) “Principios y cálculo de los Colectores”, 1° Edición. Ed. UNAM .Abril. México.

Jarrige Márquez, Enrique (1986),”Diseño Hidráulico del Drenaje Pluvial y Sanitario”, Ed. Limusa. Septiembre. México.

Jiménez Pérez, Marcos, (1992), “Fundamentos de Drenaje Pluvial”, 1° Edición. Ed. Limusa. Septiembre. México.

Metcalf & Eddy, Alfonso (1992), “Principios Básicos de Drenajes”, 1° Edición. Ed. UNAM. Febrero. México.

