



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**“PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE
DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE
GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

RIGOBERTO PALACIOS AGUILAR

DIRECTOR:

M.I. LUIS CANDELAS RAMIREZ



MEXICO, D.F.

SEPTIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y
COMITÉ DE TITULACIÓN
FING/DICyG/SEAC/UTIT/154/14

Señor
RIGOBERTO PALACIOS AGUILAR
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor M.I. LUIS CANDELAS RAMÍREZ, que aprobó este Comité, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

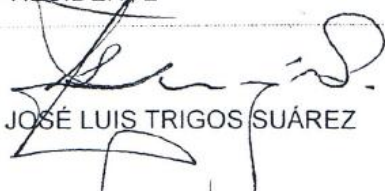
"PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO."

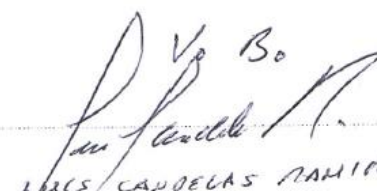
- INTRODUCCIÓN
- I. MUSEO REGIONAL DE GUERRERO
- II. PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL
- III. PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL
- IV. PROGRAMA DE OBRA
- V. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

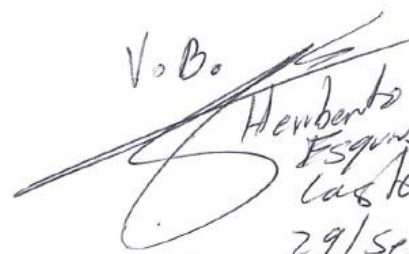
Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.


Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.


Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 17 de septiembre del 2014.
EL PRESIDENTE


M.I. JOSÉ LUIS TRIGOS SUÁREZ
JLTS/MTH*gar.

Vo Bo
03/10/2014

LUIS CANDELAS RAMIREZ
29-09-14
A. Deminoghi

Vo Bo

Humberto Esquivel Casbellanos
29/Sept/2014

Vo. Bo.

M.D. DEL ROSAL RUIZ
29-SEPT-2014


Guillermo Mancilla Herrera
29 Sept 2014

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, **Elodia y Celerino**, por ser mis padres, por su apoyo incondicional que siempre me han brindado, a ustedes les dedico lo que soy y seré. **Los amo.**

A mi segunda mama, **Crispina**, a todas mis hermanas y hermanos por el cariño y apoyo que me dan.

A toda mi familia, abuelos, tíos, primos, por ser parte de mi vida y por haber contribuido a mi educación.

Al M.I. Luis Candelas Ramírez, por su apoyo en la elaboración de esta tesis.

A la empresa **Plus Internacional Ingenieros S.A. de C.V.** por la información proporcionada para la realización de la presente tesis y por la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo.

A mis compañeros y amigos de la licenciatura por su apoyo, y generosidad de compartir sus conocimientos conmigo.

A mi alma máter, **Universidad Nacional Autónoma de México**. Por todo lo que me ha brindado para mi formación profesional y humana.

Rigoberto Palacios Aguilar

“Por mi raza hablará el espíritu”

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I. MUSEO REGIONAL DE GUERRERO.....	3
I.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
II. PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL	5
II.1. PROBLEMÁTICA ACTUAL.....	5
II.2. INSPECCIÓN FÍSICA DE LA RED DE AGUA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO.....	5
II.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	7
II.4. CALCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL ACTUAL.....	20
II.5. SOLUCIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL.....	28
II.6. PLANOS DE PROYECTO.....	35
II.7. PLANO DE DETALLE.....	35
III. PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL.....	42
III.1. ELABORACIÓN DE CATALOGO DE CONCEPTOS.....	42
III.2. INSUMOS QUE INTERVIENEN EN EL PRESUPUESTO.....	47
III.3. CUANTIFICACIÓN.....	50
III.4. PRECIOS UNITARIOS.....	57
III.5. PRESUPUESTO BASE.....	62
IV. PROGRAMA DE OBRA.....	71
V. CONCLUSIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA	75

INTRODUCCIÓN

Comencemos por definir Museo, “Un museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad con fines de estudio, educación y recreo.”, esta definición es conforme a los estatutos del Consejo Internacional de Museos (ICOM) por su siglas en ingles International Council Of Museums). En México el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) es el organismo del gobierno federal encargado de investigar, conservar y difundir el patrimonio arqueológico, antropológico, histórico y paleontológico de la nación con el fin de fortalecer la identidad y memoria de la sociedad que lo detenta.

El INAH actualmente está integrado por 114 espacios, 6 salas de diversos tipos, las cuales son: exposiciones, introducción, interpretación y de homenaje, y 1 museo virtual, dando un total de 121 recintos que dan cuenta de un pasaje de la historia nacional o estatal, o bien que refuerzan los conocimientos sobre una localidad, un sitio histórico o arqueológico importante.

Partiendo de lo anterior, México necesita de arquitectos e ingenieros especializados, que trabajando en conjunto sean capaces de conservar el patrimonio cultural tangible y garantizar su salvaguarda para generaciones futuras con toda la riqueza de su autenticidad, mediante el mantenimiento y conservación física de los bienes culturales.

Los museos generalmente se ubican en zonas urbanas como es el caso del museo Regional de Guerrero, siendo la base para la elaboración de la presente tesis, las zonas urbanas se encuentran en constante crecimiento poblacional incrementando la demanda en infraestructura, vivienda y todo lo necesario para su desarrollo sustentable y mejor nivel de vida de la población. Ahora bien la construcción de infraestructuras, viviendas, zonas comerciales, zonas industriales, zonas escolares, etc., originan la acumulación de aguas negras y aguas pluviales, siendo el segundo el tema principal del presente trabajo.

La construcción de tejados de viviendas, bodegas, pavimentos, entre otros, trae como consecuencia que el suelo natural se vuelva impermeable, afectando directamente la infiltración del agua precipitada al subsuelo e incrementando el escurrimiento superficial, es decir, el volumen de agua pluvial debido al escurrimiento se incrementa considerablemente. En las ciudades el incremento del escurrimiento superficial se presenta en inundaciones tanto en la vía pública como en edificios particulares, imposibilitando el libre tránsito de la población dentro o fuera de estas instalaciones, en años anteriores el museo Regional de Guerrero ha presentado problemas de inundación originando el cierre permanente de sus instalaciones, debido a que el piso de duela se ha deteriorado de tal forma que no es posible brindar servicio al público usuario

Del prólogo del libro Introducción a la Hidrología Urbana, “En las ciudades primero ocurren las inundaciones causadas por el agua de tormentas y después se plantean las soluciones a tal problema.”, esto nos indica la falta de planeación en la obra pública.

Bajo este planteamiento, en la presente tesis se buscan las causas principales de las inundaciones que se ha presentado en años anteriores en el museo, para lograrlo se analizará la red de conducción existente y se dará solución al problema encontrado, corrigiendo parcialmente la red pluvial o en el peor de los casos procederemos al diseño de toda la red pluvial del museo, así como el presupuesto de los trabajos a realizar, con el único fin de que el museo Regional de Guerrero vuelva a abrir sus puertas al público usuario.

En el primer capítulo se proporciona una reseña histórica del museo Regional de Guerrero, a fin de que el lector se ubique en el sitio correcto en donde se origina la problemática, así también pueda de manera general imaginar el tipo de clima de la región, pero sobre todo comprenda la importancia que tiene el museo para la población.

En el segundo capítulo se describe la problemática presentada en el museo motivo por el cual se realiza la presente tesis, enseguida se describe la visita al museo así como el levantamiento topográfico necesario para poder localizar el origen de la problemática y sentido del flujo por el cual se desaloja el agua pluvial captada por el inmueble.

Seguido a lo anterior se realizan cálculos pertinentes para entender el funcionamiento actual de la red de agua pluvial, se ubica exactamente donde se encuentran las problemáticas y se decide si es necesario diseñar la nueva red pluvial del museo Regional de Guerrero, en este último caso el diseño incluiría el diámetro adecuado y comercial de la tubería que conducirá el agua pluvial captada fuera de las instalaciones del museo, la pendiente necesaria y suficiente que garantice el escurrimiento de la red pluvial por gravedad, también se decidiría conectar esta red de agua pluvial a la red municipal, para finalizar el capítulo se elaboran los planos de proyecto que será la base para la elaboración del catálogo de conceptos.

En el tercer capítulo se presenta la elaboración del catálogo de conceptos que comprende cada uno de los trabajos necesarios para la construcción de la red de descarga pluvial del museo Regional de Guerrero, se mencionan los insumos derivados del catálogo de conceptos y del análisis de precios unitarios.

Se realiza la cuantificación del volumen de cada uno de los conceptos de catálogo de conceptos con base en los planos de proyecto del capítulo anterior, así como el precio unitario de los conceptos, finalmente se obtiene el presupuesto sin el Impuesto al Valor Agregado (IVA) del total de los trabajos que intervienen en la elaboración de la red pluvial.

En el capítulo cuatro a través de la duración de cada uno de los trabajos se llega al programa de obra, este programa se realiza a través del diagrama de Gantt, y proporciona el tiempo máximo para elaborar el proyecto.

Para finalizar con la presente tesis se presenta como capítulo cinco la conclusión del trabajo elaborado.

I. MUSEO REGIONAL DE GUERRERO

El museo Regional de Guerrero se sitúa en un edificio construido entre 1902 y 1906 durante el gobierno de Porfirio Díaz para albergar el palacio de gobierno y posteriormente como palacio municipal. Es el único monumento histórico de Chilpancingo registrado oficialmente y representa uno de los legados más importantes del estado de Guerrero, su arquitectura es neoclásica, representativa de los edificios públicos del Porfiriato.

En su interior conserva sus cuatro corredores, una explanada con una fuente central de cantera, en los muros se exhiben murales pintados por Roberto Cuevas del Rio y Luis Arenal quienes plasmaron la técnica de vinílica la historia nacional, con alusiones a la historia de Guerrero y a la revolución de Ayutla.

El 20 de junio de 1986, el edificio que alberga el museo Regional de Guerrero fue declarado monumento histórico, por el presidente de la república Miguel de la Madrid Hurtado por tratarse de un bien nacional y por ser único en su género dentro de la ciudad de Chilpancingo, fue abierto al público como museo en marzo de 1987. Actualmente el museo Regional de Guerrero pertenece a la red de museos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

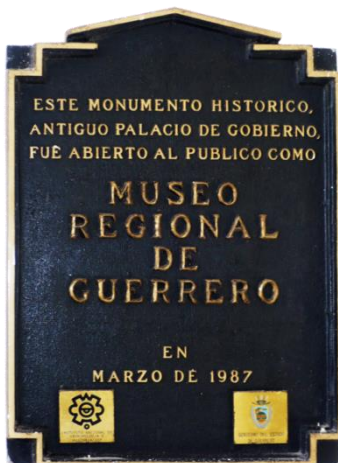


Ilustración 1. Placa del museo



Ilustración 2. Patio central

I.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El museo Regional de Guerrero se encuentra ubicado en la plaza cívica “Primer congreso de Anáhuac” s/n, en el centro de la ciudad de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. La ciudad de Chilpancingo tiene una población de 241,717 habitantes (INEGI. Censo de población y vivienda, 2010) y una extensión territorial de 2187.802 Km².



Ilustración 3. Foto satelital, Google Earth.

Los climas predominantes en Chilpancingo son el subhúmedo semicálido, el subhúmedo cálido y el subhúmedo templado. La temperatura varía de 15 a 24 °C. Las lluvias se presentan normalmente de junio a septiembre, con una precipitación media anual de 1650 milímetros. Los meses más calurosos son de marzo a mayo, y los meses de diciembre y enero son los más fríos.

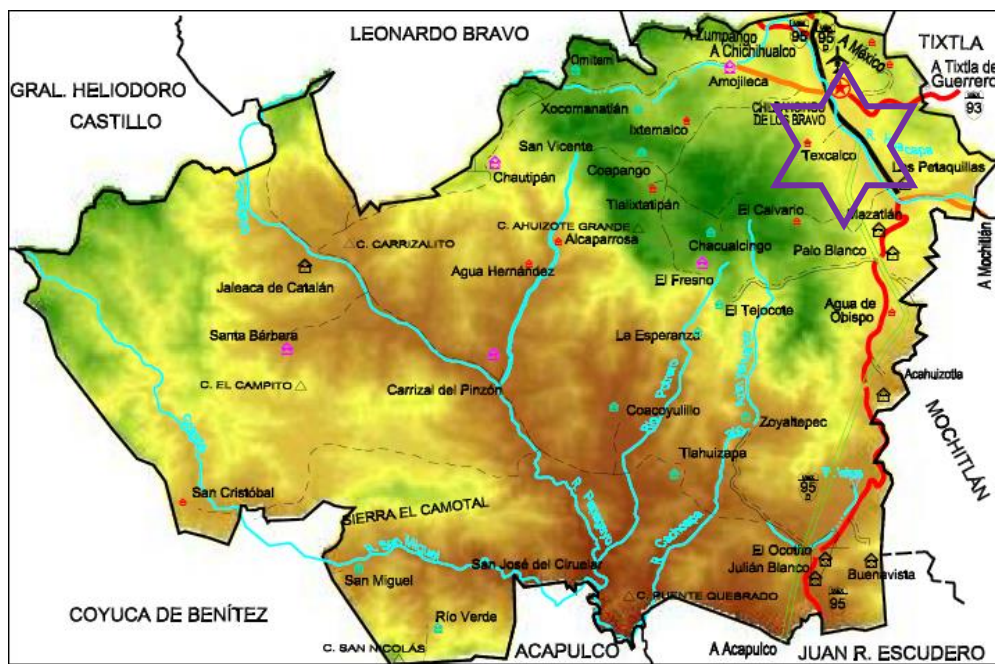


Ilustración 4. Climas predominantes, Chilpancingo, Gro.

II. PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL

II.1. PROBLEMÁTICA ACTUAL.

El museo Regional de Guerrero como cualquier estructura necesita de mantenimientos preventivos y correctivos con la finalidad de que la estructura permanezca en condiciones de servicio para el usuario. Actualmente la administradora del museo informa que en los últimos años se ha presentado problemas para desalojar el agua pluvial que capta la azotea y el patio central del edificio que alberga el museo, originando que la red de descarga pluvial sea ineficiente, provocando la acumulación de agua en el patio central del museo al grado que el agua pluvial escurra hacia las salas de exposiciones del inmueble, originando que el piso de duela de las salas se dañen permanentemente, implicando un sobre costo al presupuesto destinado al museo Regional de Guerrero y el cierre permanente del mismo.

Con base a lo anterior el museo Regional de Guerrero ha solicitado al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), realice acciones pertinentes para evitar más daños al museo y poder brindar sus servicios a la población y turistas que visitan el inmueble.

En respuesta a la solicitud del museo Regional de Guerrero el Instituto Nacional de Antropología e Historia, mediante una adjudicación directa ha solicitado a un particular a realizar una inspección física al museo Regional de Guerrero, determinar el origen de la problemática que informa la administradora del museo, proporcionar la solución más viable para que la red de descarga de agua pluvial del museo funcione de manera eficiente y con base a la solución planteada proporcionar un presupuesto base para la ejecución de los trabajos.

II.2. INSPECCIÓN FÍSICA DE LA RED DE AGUA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO

La inspección física se realiza guiado por un arquitecto del INAH, la administradora del museo y por parte del particular por dos ingenieros y una arquitecta, al término de la inspección se obtiene el siguiente informe:

“La administradora del museo comenta que la red de descarga de agua pluvial ha sido alterado en el transcurso del tiempo y posterior a esto surge la problemática mencionada anteriormente, el recorrido nos permite observar que la tubería de bajada de la azotea a un registro ubicado en el patio central es de acero de 6” de diámetro sin embargo en la parte inferior de la tubería de bajada fue cortada parte de la misma y a la vez soldada a la tubería de tal forma que el agua captada descargue directamente al patio central y no dentro del registro, esto fue realizado como solución a la inundación a las salas del museo sin embargo no dio resultado. Ver ilustración 5.

En el pasillo perimetral se ubican unas coladeras de 2” de diámetro para desalojar el agua que se acumula en el pasillo por causa del viento y de la inclinación de la lluvia. Ver ilustración 7.

El patio central cuenta con una fuente central circular, en el perímetro de la fuente central se ubica un canal protegido por una rejilla de acero, este canal conduce el agua captada por el patio central. Ver ilustración 6.

El agua captada por la azotea y el patio central es conducida hasta llegar a un registro de mayor dimensión que los registros donde descargan las tuberías de bajada, posteriormente descarga mediante dos tuberías de 8” de diámetro en la banqueta pública. Ver ilustración 8.



Ilustración 5. Corte en la tubería de bajada.



Ilustración 7. Coladera de pasillo.



Ilustración 6. Patio central.



Ilustración 8. Registro No.5

Los registros no se pudieron abrir debido a que se encuentran sellados.

En conclusión se cree que la red de descarga de agua pluvial se encuentra taponeado con residuos sólidos sin embargo no se puede asegurar con certeza, por ello se enviara un equipo de topografía para determinar las pendientes y destapar los registros para poder observar el flujo de las tuberías que conectan a los mismos, con base a los resultados del levantamiento topográfico se dará solución a la red de descarga de agua pluvial.”

II.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Mediante un equipo topográfico se realizó el levantamiento topográfico ubicando primeramente el banco de nivel, se inspecciono la red de descarga de agua pluvial para determinar los puntos de mayor interés y las pendientes con que fluye el agua captada por la estructura.

El equipo de topografía informo lo siguiente:

Informe topográfico

Con el objeto de recabar información técnica necesaria y suficiente de la red de descarga de agua pluvial existente en el museo Regional de Guerrero se realiza el levantamiento topográfico, a través de mediciones en la azotea, planta baja y entorno del edificio del museo.

Lo anterior proporcionara elementos para la elaboración de un proyecto factible que solucione la problemática de inundación del patio del museo y el escurrimiento del agua a los salones de exposición del museo.

Medición topográfica de la azotea:

Para realizar las mediciones, se proponen ejes de apoyo que nos permitan ubicarnos en la azotea del inmueble, además, la estructura tiene traveses invertidas, estas traveses tienen tres perforaciones que sirve para que el agua no se estanque. Ver plano. TO-01 y TO-03.



Ilustración 9. Perforaciones en la trabe.



Ilustración 10. Traveses invertidas.

Se tienen cuatro bajadas de agua pluvial de tubería de acero con un diámetro de 6" ($\text{Ø} = 150 \text{ mm}$), estas cuatro tuberías están ubicadas en las esquinas del patio central y son las encargadas de desalojar el agua pluvial captada por la azotea, el área tributaria máxima es de 466.38 m^2 . Ver plano. TO-03.



Ilustración 11 Tubería de bajada.



Ilustración 12. Azotea del museo.

Las bajadas de agua pluvial parece tener buen funcionamiento, es decir, la entrada a la tubería se ven limpias, implicando el buen escurrimiento del agua captada del área tributaria que les corresponde, las trabes invertidas originan tableros bien definidos que permiten diversas pendientes que provocan el escurrimiento adecuado en la azotea hacia las tuberías de bajada. Las pendientes encontradas en promedio corresponden entre el 1.0% y 2.5%. Sin embargo se encontraron rastros de acumulación de agua pluvial entre los ejes A-B, 5-6; A-B, 6-7; B-C, 5-6; B-C, 6-7; D-E, 6-7; que provocan filtraciones en la losa provocando daños en el acabado y recubrimiento del mismo.



Ilustración 13. Detalles del impermeabilizante.



Ilustración 14. Detalles del impermeabilizante.



Ilustración 15. Charcos en la azotea.



Ilustración 16, Charcos en la azotea.

Se observa en algunas partes que el impermeabilizante está deteriorado, sin embargo, las pendientes encontradas nos indican de forma general, que el escurrimiento del agua hacia las tuberías de descargas es adecuado.

Es importante señalar que las bajadas de agua pluvial proveniente de la azotea hacia el registro ubicado en el patio central del museo, no descargan el agua en los registros existentes, las tuberías de descargas del agua pluvial tienen un corte, este corte fue soldado a la tubería con la finalidad de que el agua proveniente de la azotea descargue directamente al patio central. Ver ilustración 17 y 18.



Ilustración 17. Descarga de la tubería de bajada.



Ilustración 18. Detalle de la tubería de bajada.

Medición topográfica de la planta baja

En el pasillo perimetral del museo existen coladeras de 2" de diámetro, estas coladeras desalojan el agua que por efecto del viento y de la inclinación de la lluvia se acumulan en el pasillo, existe pendiente mínima hacia las coladeras (ver planos. TO-02 y TO-04), debido al tamaño de las coladeras y la escasa pendiente hacia ellas, estas coladeras no son adecuadas, además las coladeras se observan llenas de polvo, obstruyendo el desalojo eficiente del agua hacia los registros.



Ilustración 19. Coladera de pasillo.



Ilustración 20. Pretil en pasillo.

En algunos puntos donde fueron tomados los niveles topográficos, se aprecia que el piso terminado del patio es mayor que el piso terminado del pasillo, y el piso terminado del pasillo es ligeramente mayor que el piso terminado de las salas de exposición, en consecuencia a lo anterior se construyó un pretil perimetral (Ilustración 20) a lo largo del pasillo para evitar que el agua escurra hacia las salas de exposición.



Ilustración 21. Pasillo perimetral.



Ilustración 22. Pasillo perimetral.

El patio central tiene pendientes hacia el centro del patio donde existe una fuente circular, la fuente tiene alrededor una rejilla perimetral que capta el agua pluvial proveniente de la azotea y del mismo patio, el agua pluvial escurre por gravedad hacia las rejillas que a su vez conduce el agua pluvial hasta un registro No. 9 (R-9), este registro dirige al agua pluvial al registro No. 5 (R-5), finalmente del registro No 5 se conduce el agua pluvial fuera del museo. Ver plano. TO-04.



Ilustración 23. Fuente central.

Medición de la red de registros existentes:

Se inicia en el registro No. 1 hacia el registro No.2, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 250 mm de diámetro y una pendiente del 1.25%.

Del registro No. 2 al registro No. 3, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 250 mm de diámetro y una pendiente de 0.58%.

Del registro No. 3 al registro No. 4, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 150 mm de diámetro y una pendiente de 0.64%.

Del registro No. 4 al registro No. 5, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 150 mm de diámetro y una pendiente de 0.89%.

Del registro No. 8 al registro No. 7, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 150 mm de diámetro y una pendiente de 1.44%.

Del registro No. 7 al registro No. 6, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 150 mm de diámetro y una pendiente de 0.63%.

Del registro No. 6 al registro No. 5, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 150 mm de diámetro y una pendiente de 1.62%.

Del registro No. 9 al registro No. 5, en esta línea de conducción se encontró tubería de PVC de 150 mm de diámetro y una pendiente de 1.41%.

Se nota una incongruencia en la línea de conducción que va desde el registro No. 2 al registro No. 4 debido a que la tubería de 250 mm se reduce a 150 mm de diámetro, esta reducción de tubería no permite el flujo adecuado del agua pluvial que colecta esta línea de conducción.

En el registro No. 5 (R-5) se colecta toda el agua pluvial, llegan a este registro 3 tuberías de 150 mm de diámetro, del lado derecho proveniente del registro No. 6, del lado izquierdo proveniente del registro No. 4 y la tercera tubería proveniente del registro No. 9 (de la fuente central).

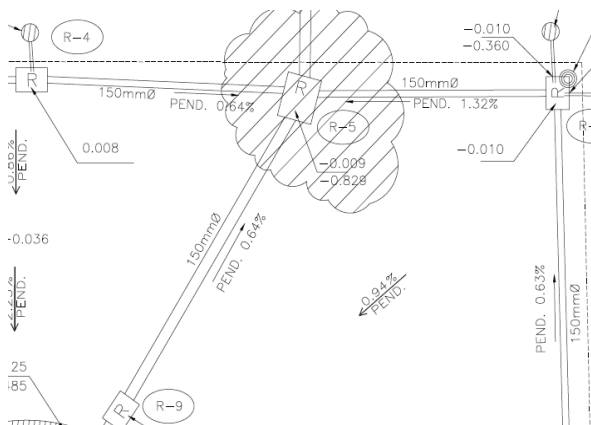


Ilustración 24. Detalle, registro No. 5.



Ilustración 25. Registro No. 5.

Sin embargo en este registro se localiza el mayor problema, este registro cuenta con cuatro tuberías, dos tuberías de 150 mm y dos tuberías de diámetro 200 mm que descargan el agua pluvial fuera del museo, sin embargo las dos tuberías de 150 mm de diámetro se encuentran clausuradas y las dos tuberías de 200 mm de diámetro se encuentran en servicio, las dos tuberías en servicio tienen diferente nivel de arrastre.

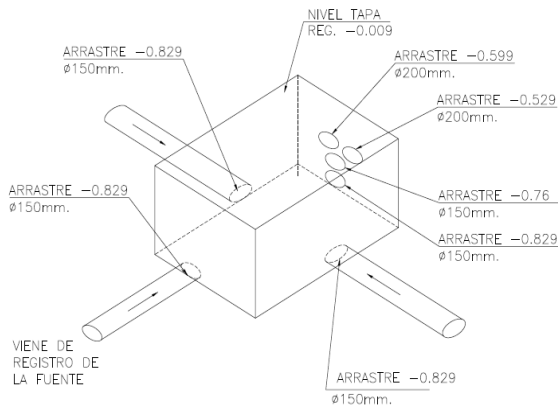


Ilustración 26. Tuberías en el registro No. 5.



Ilustración 27. Tuberías en el registro No. 5.

La llegada de las tres tuberías al registro provoca un remolino en el registro dificultando la salida del agua fuera del museo, el nivel de arrastre de la tubería de 200 mm de diámetro en el registro No. 5 es de -0.599 m y el nivel de piso terminado de la banquetta donde descargan las dos tuberías de 200 mm de diámetro es de -0.657 m, la pendiente es de apenas 0.46%, lógicamente esto dificulta la salida del de la red de descarga de agua pluvial del museo, es decir el registro No. 5 podría inundarse antes de poder desalojar toda el agua captada, y la descarga del agua pluvial debería estar conectado a la red municipal, y no descargar en la banquetta de uso peatonal. Ver plano. TO-04.



REGISTRO No.5

Ilustración 28. Vista en 3D.



Ilustración 29. Descarga de la red pluvial.

Medición topográfica del entorno del museo

La medición topográfica del exterior del inmueble y observación del mismo, nos permite obtener una visión del comportamiento del terreno natural existente, las pendientes

naturales del entorno proyectan la solución del desalojo eficiente del agua pluvial captado en el museo.

En la parte frontal del museo y la calle lateral izquierda y derecha no se encontró alguna red de drenaje municipal, estas calles son solo de acceso peatonal, en la parte posterior del museo si hay una red sanitaria municipal (en la calle Abasolo), en esta calle existe pendiente adecuada para poder conectar la red de descarga de agua pluvial del museo.

Se obtuvo el nivel de arrastre de uno de los dos pozos existentes, el pozo que se ubica en el cruce de las calles: república del Salvador y calle Abasolo, los datos técnicos obtenidos son: la línea que corre sobre la calle Abasolo, se encontró una tubería de 750 mm de diámetro, con una pendiente natural de pavimento de 1.76%, esta línea de conducción se encuentra limpio, es decir no se encuentra azolvado, esto implica que su escurrimiento es bueno y apto para conectar la red de descarga de agua pluvial del museo Regional de Guerrero. Ver plano TO-04.



Ilustración 30. Calle Abasolo.

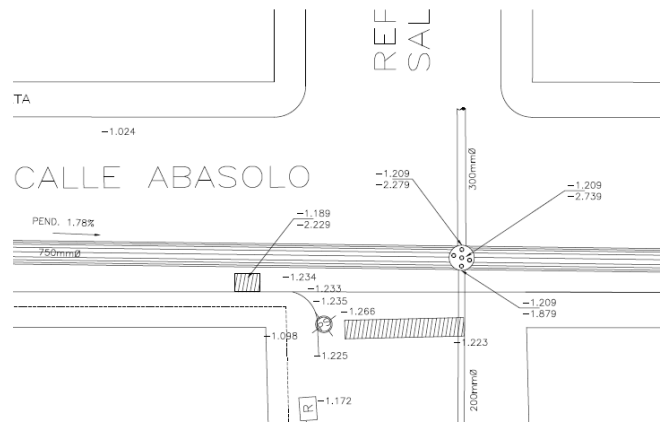


Ilustración 31. Red municipal.

El segundo pozo no fue posible abrirlo ya que su tapa está muy deteriorada y al querer abrirlo se corría el riesgo de ruptura sin posibilidad de cerrar el pozo nuevamente, además la calle es muy transitada, por lo tanto se provocaría accidentes tanto a peatones como a automovilistas.

Por tal motivo se calculó la pendiente natural tomando en cuenta que las instalaciones funcionan en la falda de un cerro y normalmente las instalaciones se proyectan cuando se tiene pendiente natural (1.76%), podemos definir la pendiente del arrastre hidráulico de 1.78%, esta pendiente para el arrastre hidráulico pluvial es suficiente.

Conclusión topográfica.

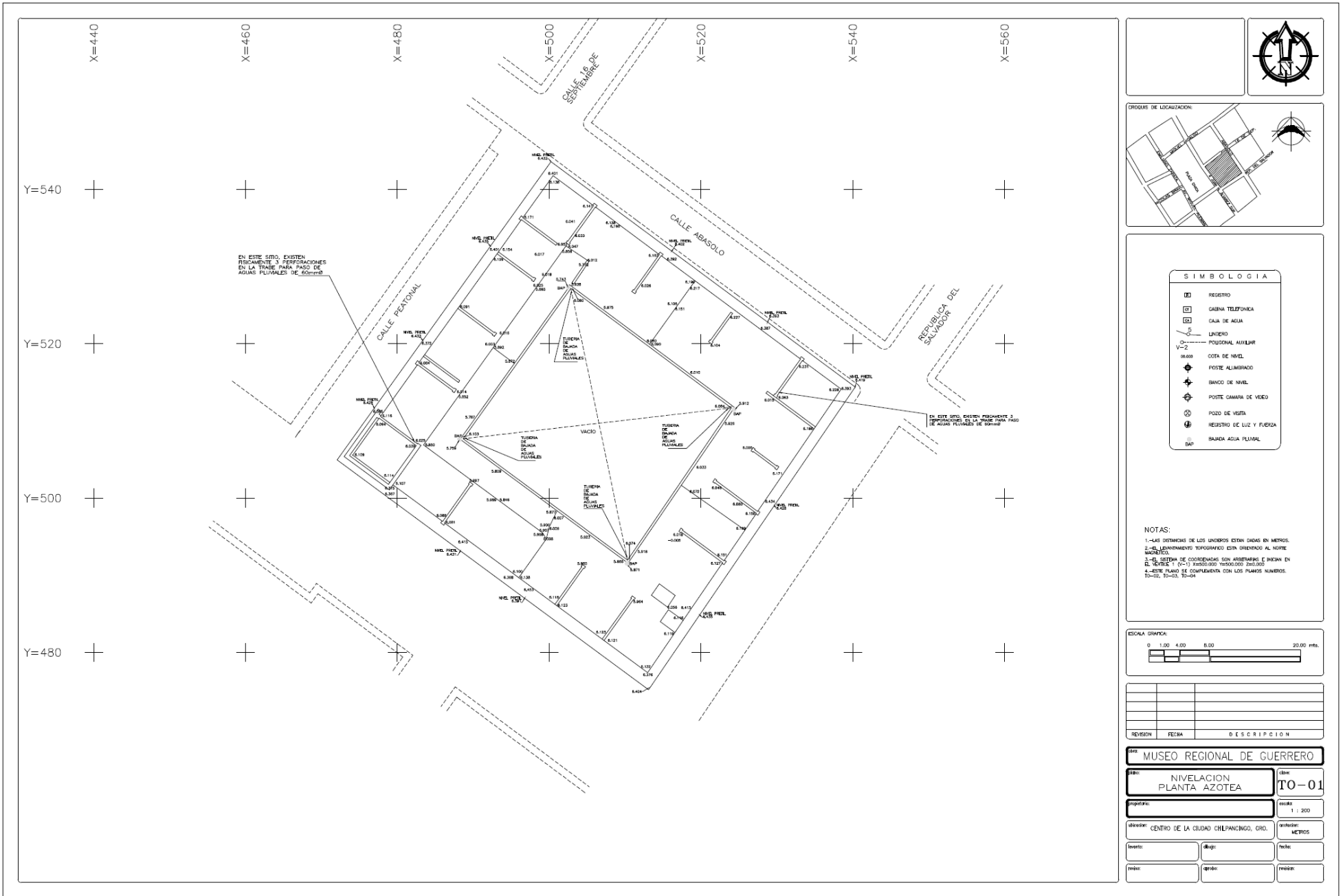
Con base a las observaciones y mediciones realizadas, se detecta parcialmente que la red de descarga de agua pluvial del museo Regional de Guerrero existente, no cumple con la función de desalojar eficientemente el agua pluvial captada en el inmueble, debido a que el agua captada es conducida al patio central, a la reducción de la tubería de 250 mm a 150 mm de diámetro en el registro No. 3 y el agua captada por el museo descarga al registro No. 5 que a su vez cuenta con dos tuberías de 200 mm de diámetro y la pendiente para desalojar el agua pluvial es de apenas 0.46%, además, el nivel de arrastre de estas tuberías están sobre el nivel de arrastre de las tres tuberías que llegan a este registro (R-5), lo anterior provoca que la red almacene el agua pluvial hasta que alcance el nivel de la tubería de 200 mm para empezar a desalojar el agua pluvial en la banqueta de la calle Abasolo. Al no poder desalojar el agua pluvial de la red continuamente provoca la inundación del patio central y posteriormente el escurrimiento del agua en las salas de exposición del museo.

Es prioritario conectar la red de descarga de agua pluvial del museo a la red municipal debido a que la red descarga directamente en la banqueta, además el diámetro de la tubería de la red municipal es adecuado y suficiente para realizar la conexión de la red de descarga de agua pluvial del museo Regional de Guerrero.

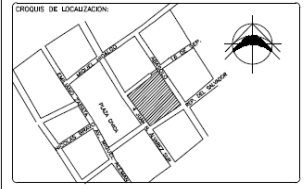
Las bajadas de aguas pluviales pueden funcionar sin embargo las conexiones en la azotea están dañadas, en tanto a la impermeabilización de la azotea del museo se recomienda repararla para que el escurrimiento hacia las tuberías de descarga sea más eficiente y el agua no se acumule en la azotea.

A continuación se enlistan los planos topográficos que se han mencionado anteriormente, posterior a ello se encuentran los mismos planos para su consulta.

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1.- PLANO TO-01. | Nivelación planta azotea |
| 2.- PLANO TO-02. | Nivelación planta baja. |
| 3.- PLANO TO-03. | Pendientes Planta Azotea. |
| 4.- PLANO TO-04. | Pendientes planta baja. |

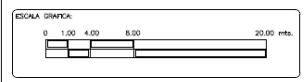


Plano 1. TO-01. Nivelación planta azotea.



- SIMBOLOGIA**
- REGISTRO
 - CABINA TELEFONICA
 - CAJA DE AGUA
 - UNIVERO
 - POLIGONO AUXILIAR
 - COTA DE NIVEL
 - POSTE ALUMBRADO
 - BANCO DE NIVEL
 - POSTE CAMARA DE VIDEO
 - POZO DE VISITA
 - REGISTRO DE LUZ Y FUERZA
 - BANCA AGUA PLUVIAL

NOTAS:
 1.- LAS DISTANCIAS DE LOS UNIDOS ESTAN DADOS EN METROS.
 2.- EL BARRIBANDEO REPRESENTADO ESTAN ORIENTADO AL NORDE NADIENTE.
 3.- EL SISTEMA DE COORDINACION SON ARBITRARIAS E INICIA EN EL NORTE Y (N-1) 2000.000 Y 500.000 Y 200.000
 4.- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS NUMEROS: TO-02, TO-03, TO-04



REVISION	FECHA	DESCRIPCION

MUSEO REGIONAL DE GUERRERO

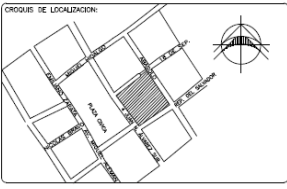
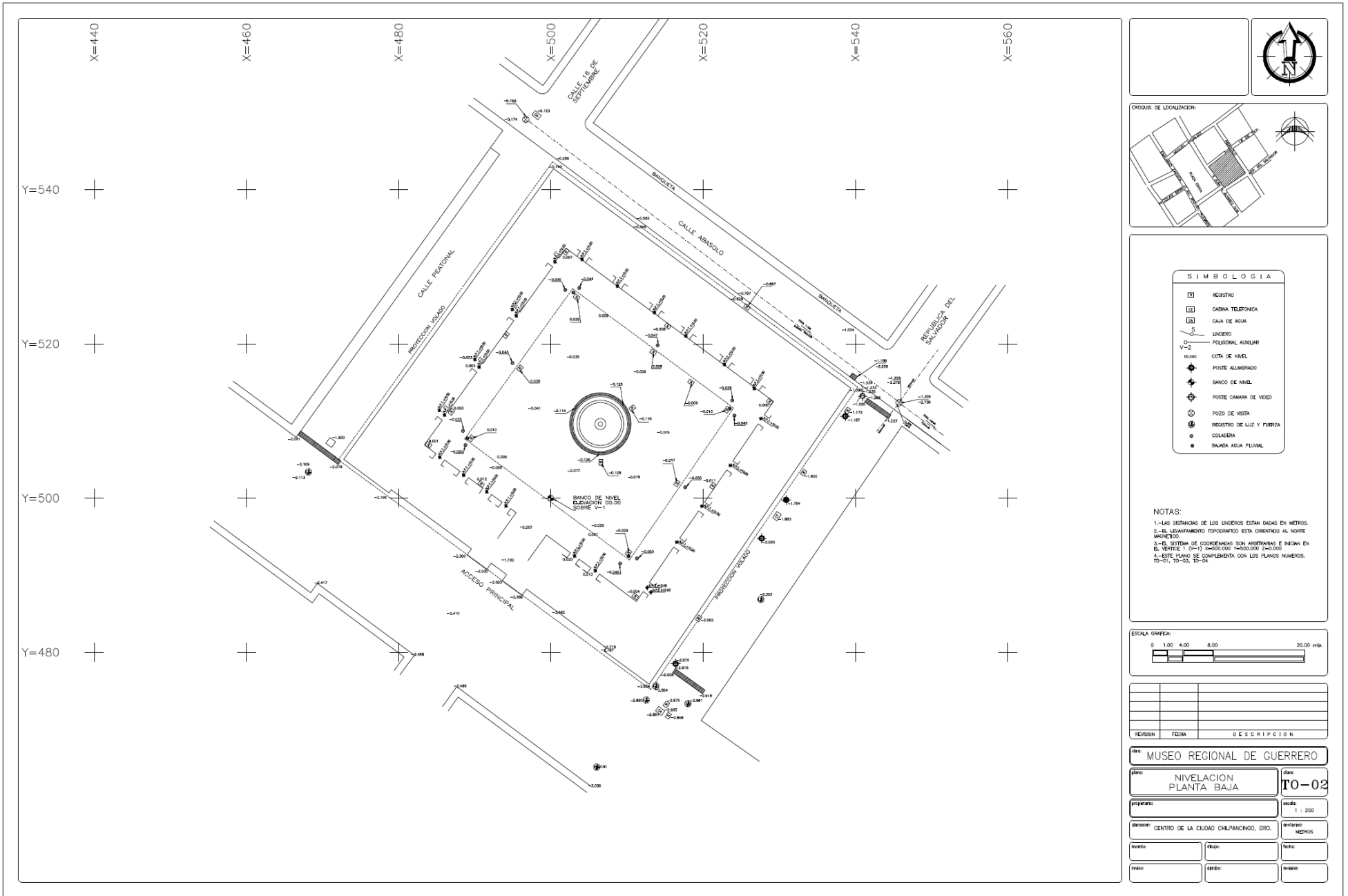
NIVELACION PLANTA AZOTEA TO-01

Propietario: escala: 1 : 200

Ubicación: CENTRO DE LA CIUDAD CHILPANCIINGO, GRO. unidades: METROS

Nombre: fecha:

Proyecto: autor:

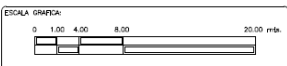


SIMBOLOGIA

- MANEJO
- CÁMERA TELEFÓNICA
- CAJA DE AGUA
- UNEDERO
- POLIGONAL ALIENAR
- COTA DE NIVEL
- POSTE ALUMBRADO
- BANCO DE NIVEL
- POSTE CÁMARA DE VEDÉ
- POZO DE VISITA
- REGISTRO DE LUZ Y FUERZA
- COLADERA
- SAJADA AGUA PLUVIAL

NOTAS:

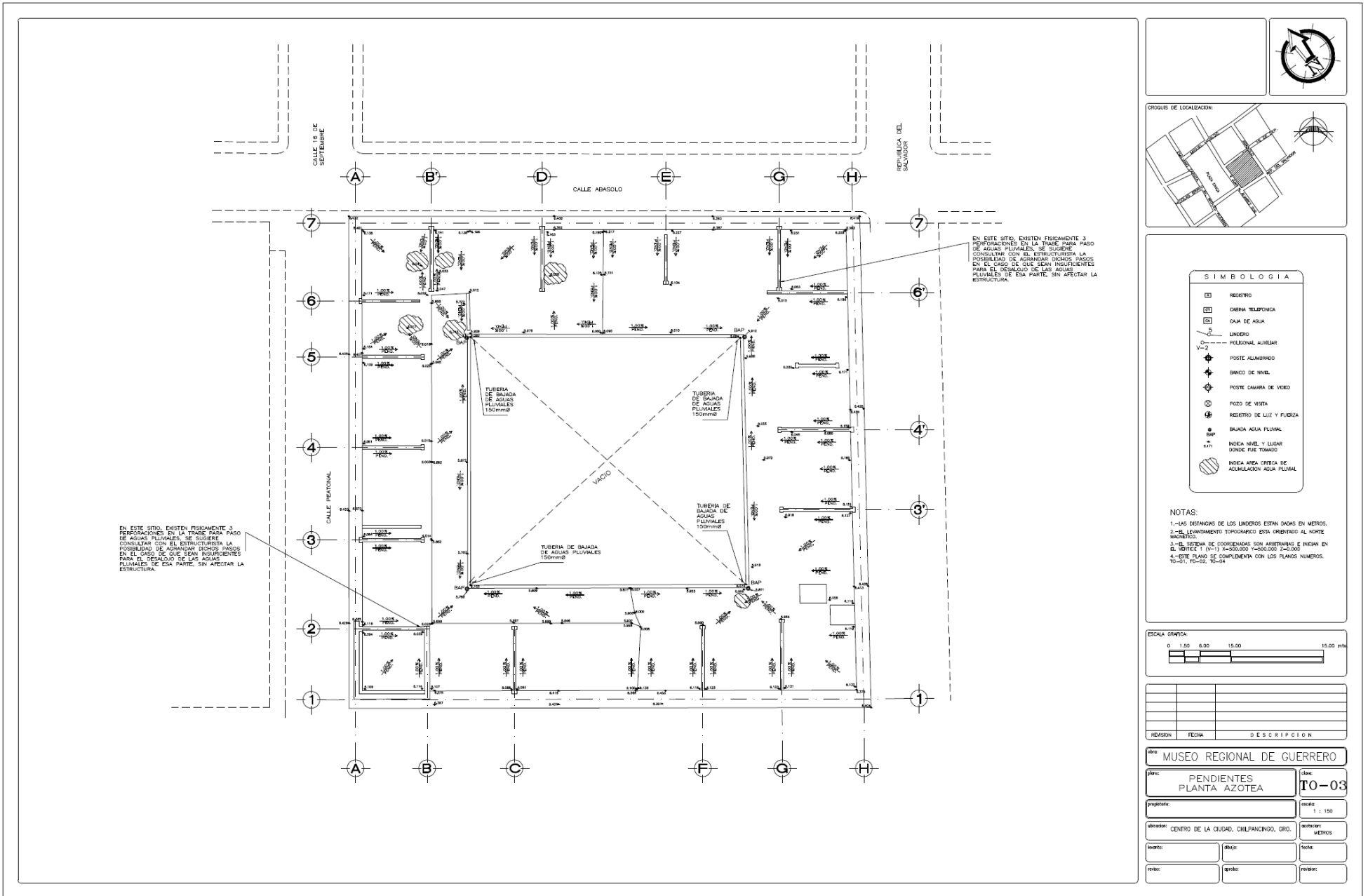
- 1.-LAS DISTANCIAS DE LOS UNEDEROS ESTAN DADAS EN METROS.
- 2.-EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA ORIENTADO AL NORTE MAGNÉTICO.
- 3.-EL SISTEMA DE COORDENADAS SON METRICAS Y NUEVAN EN EL VERTICE 1 (0+0+0) MODOLO 000.000.000.000.
- 4.-ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS NUMEROS TO-01, TO-03, TO-04



REVISION	FECHA	DESCRIPCION

TITULO: MUSEO REGIONAL DE GUERRERO	
PLANO: NIVELACION PLANTA BAJA	CADENA: TO-02
PROYECTISTA: []	ESCALA: 1 : 200
CLIENTE: CENTRO DE LA CIUDAD CHILPANCINGO, GRO.	UNIDAD: METROS
FECHA: []	HOJA: []
PROYECTO: []	PROYECTO: []

Plano 2. TO-02. Nivelación planta baja.



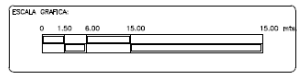
EN ESTE SITIO, EXISTEN FISICAMENTE 3 PERFORACIONES EN LA TRAMPA PARA PASO DE AGUAS PLUVIALES. SE SUGIERE CONSIDERAR CON EL ESTRUCTURISTA LA POSIBILIDAD DE AGRANDAR DICHO PASO EN EL CASO DE QUE SEAN INSUFICIENTES PARA EL DESALGO DE LAS AGUAS PLUVIALES DE ESA PARTE, SIN AFECTAR LA ESTRUCTURA.

EN ESTE SITIO, EXISTEN FISICAMENTE 3 PERFORACIONES EN LA TRAMPA PARA PASO DE AGUAS PLUVIALES. SE SUGIERE CONSIDERAR CON EL ESTRUCTURISTA LA POSIBILIDAD DE AGRANDAR DICHO PASO EN EL CASO DE QUE SEAN INSUFICIENTES PARA EL DESALGO DE LAS AGUAS PLUVIALES DE ESA PARTE, SIN AFECTAR LA ESTRUCTURA.

SIMBOLOGIA

- REGISTRO
- CABERA TELEFONICA
- CAJA DE AGUA
- LINDEJO
- POSICION ALAMBRE
- POSTE ALAMBRAO
- BANCO DE NIVEL
- POSTE CAMARA DE VIDEO
- POZO DE VISTA
- REGISTRO DE LUZ Y FUERZA
- BAJADA AGUA PLUVIAL
- INDICA NIVEL Y LUGAR DONDE FUE TOMADO
- INDICA AREA CRITICA DE ACUMULACION AGUA PLUVIAL

- NOTAS:**
- 1.-LAS DISTANCIAS DE LOS LINDEJOS ESTAN DADAS EN METROS.
 - 2.-EL FUNDAMENTO TOPOGRAFICO ESTA ORIENTADO AL NORTE MAGNETICO.
 - 3.-EL SISTEMA DE COORDENADAS SON UTM/UTMRS E INSIAN EN B. VERTICE T (N=1) X=500,000 Y=900,000 Z=3,000
 - 4.-ESTE PLANO SE COMPLIMENTA CON LOS PLANOS NUMEROS: TO-01, TO-02, TO-04



REVISION	FECHA	DESCRIPCION

MUSEO REGIONAL DE GUERRERO

Plan: **PENDIENTES PLANTA AZOTEA** Libro: **TO-03**

propietario: _____ escala: 1 : 150

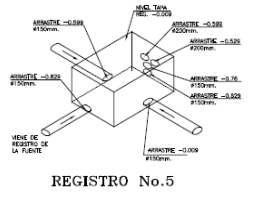
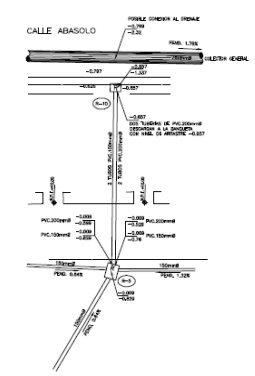
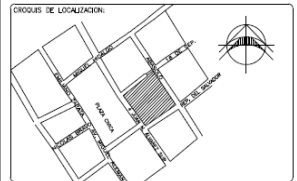
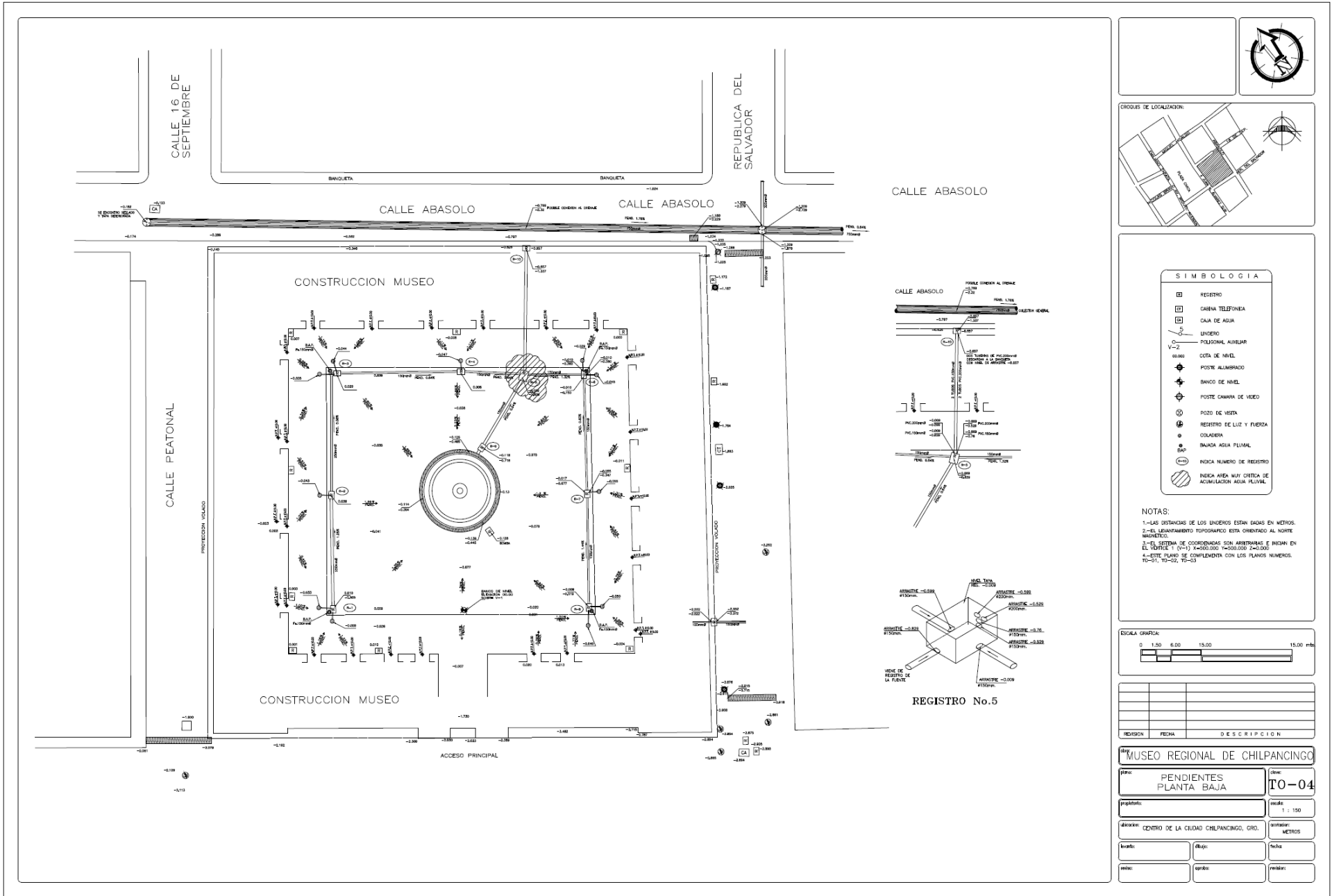
ubicacion: CENTRO DE LA CIUDAD, CHILFANCIÑO, GRO. autor: MERMOS

seccion: _____ dibujo: _____ fecha: _____

autor: _____ aprobacion: _____ revision: _____

Plano 3. TO-03. Pendientes planta azotea.

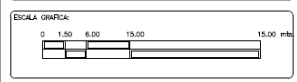
PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.



SIMBOLOGIA

- ☐ REGISTRO
- ☐ CABINA TELEFONICA
- ☐ CAJA DE AGUA
- UNTERO
- POLIGONO AUXILIAR
- 00.000 COTA DE NIVEL
- ⊕ POSTE ALUMBRADO
- ⊕ BANCO DE NIVEL
- ⊕ POSTE CAMARA DE VIDEO
- ⊕ POZO DE VISTA
- ⊕ REGISTRO DE LUZ Y FUERZA
- ⊕ COLADERA
- ⊕ BANCA AGUA PLUVIAL
- ⊕ INDICA NUMERO DE REGISTRO
- ⊕ INDICA AREA NOY COTIDA DE ACUMULACION AGUA PLUVIAL

- NOTAS:**
- 1.-LAS DISTANCIAS DE LOS UNTEROS ESTAN DADAS EN METROS.
 - 2.-EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA ORIENTADO AL NORTE MAGNETICO.
 - 3.-EL SISTEMA DE COORDINADAS SON ARBITRARIAS E INICIAN EN EL PUNTO 1 (0+1) A=000.000 Y=000.000 2=0.000
 - 4.-ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS NUMEROS TO-01, TO-02, TO-03



REVISION	FECHA	DESCRIPCION

MUSEO REGIONAL DE CHILPANCINGO	
PROYECTO: PENDIENTES PLANTA BAJA	OTRO: TO-04
PROYECTISTA:	ESCALA: 1 : 100
UBICACION: CENTRO DE LA CIUDAD CHILPANCINGO, GRO.	UNIDAD: METROS
FECHA:	FECHA:
OTRO:	OTRO:

Plano 4. TO-04. Pendientes planta baja.

II.4. CALCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL ACTUAL.

Antes de iniciar el cálculo del gasto que capta el museo, veamos los perfiles que se obtienen del levantamiento topográfico, lo cual nos dará una idea del comportamiento de la red de descarga de agua pluvial del museo.

En este perfil 1 que va del registro No.1 a la banqueta, se observa que se cuenta con una elevación 15.2 cm referente al nivel de salida, el cual podría funcionar para el desalojo del agua pluvial, sin embargo, esta línea de conducción se encuentra obstruida en la tubería de bajada de agua pluvial que va de azotea al patio central.

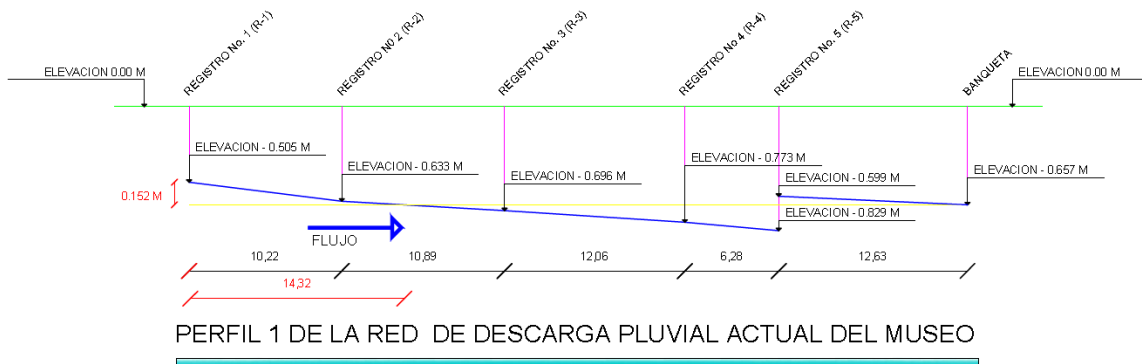


Ilustración 32. Perfil actual-

En este perfil 2 que va del registro No.8 a la banqueta, se observa que se cuenta con una elevación 13.8 cm referente al nivel de salida, al igual que el perfil No. 1 podría funcionar para el desalojo del agua pluvial, sin embargo, esta línea de conducción se encuentra obstruida en la tubería de bajada de agua pluvial que va de azotea al patio central.

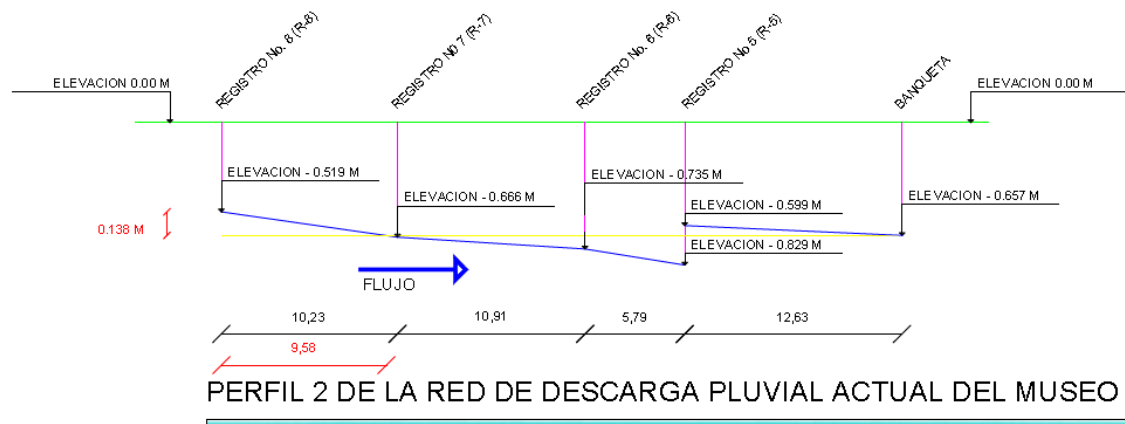
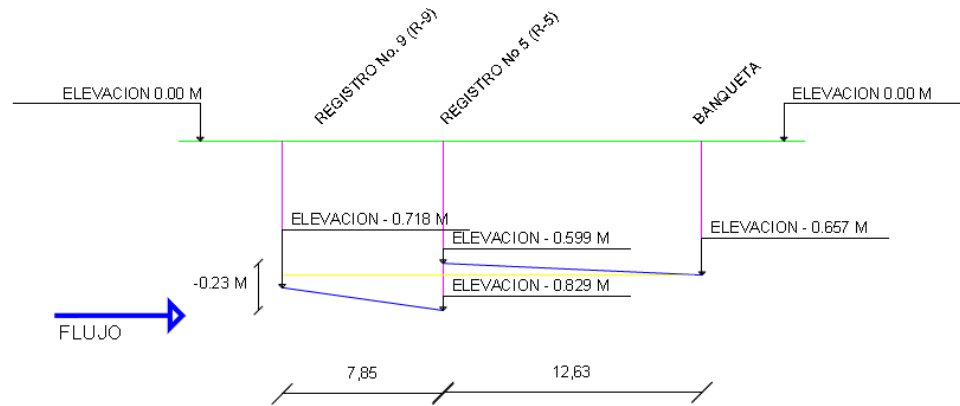


Ilustración 33. Perfil actual.

El perfil 3 es el más importante debido a que este perfil es como realmente funciona la red de descarga de agua pluvial del museo, se observa en este perfil que el nivel de salida en la banqueta está ligeramente sobre el nivel de arrastre del registro No. 9, es decir, el registro No. 5 necesita tener 23 cm de nivel de agua para que empiece a desalojar el agua pluvial mientras el registro No. 9 ya se encuentra inundado.



PERFIL 3 DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL ACTUAL DEL MUSEO

Ilustración 34. Perfil actual.

Consultando el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para revisar los registros de estaciones climatológicas ubicadas en Chilpancingo Guerrero, a continuación se presentan dos estaciones climatológicas, donde una de ellas nos proporciona la precipitación máxima diaria registrada entre 1951 y 2010. La estación 00012134 CHILPANCINGO (DGE) nos proporciona una precipitación máxima diaria de 212.5 mm/h registrada el 07 de octubre de 1976, esta precipitación es la que utilizaremos para los cálculos correspondientes en la elaboración del presente trabajo.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: GUERRERO

PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00012111 CHILPANCINGO LOS BRAVOS (CFE) LATITUD: 17°32'42" N. LONGITUD: 099°29'48" W. ALTURA: 1,250.0 MSNM.

ELEMENTOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ANUAL

PRECIPITACION													
NORMAL	6.8	4.0	3.2	11.4	58.8	181.5	177.3	157.0	177.4	87.0	6.6	6.6	877.6
MAXIMA MENSUAL	93.8	27.4	28.7	85.4	132.1	364.0	307.2	210.1	398.8	360.4	31.2	85.9	
AÑO DE MAXIMA	1992	1990	1997	1973	1978	1974	1995	1987	1989	1976	1976	1995	
MAXIMA DIARIA	33.9	25.8	22.5	54.5	93.0	202.3	70.0	58.2	93.0	206.4	20.4	40.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	31/1992	20/1990	19/1997	06/1973	30/1978	22/1973	06/1993	10/1996	10/1974	07/1976	01/1988	30/1995	
AÑOS CON DATOS	24	23	23	25	26	26	26	26	25	26	26	26	

Tabla 1. Estación climatológica, CONAGUA.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: GUERRERO

PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00012134 CHILPANCINGO (DGE) LATITUD: 17°32'00" N. LONGITUD: 099°30'00" W. ALTURA: 1,225.0 MSNM.

ELEMENTOS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ANUAL

PRECIPITACION													
NORMAL	17.8	3.1	2.8	17.2	63.1	162.4	191.1	152.7	165.8	78.1	16.9	2.8	873.8
MAXIMA MENSUAL	160.8	21.0	21.5	107.1	171.3	334.5	349.5	247.2	375.5	385.1	189.2	19.5	
AÑO DE MAXIMA	1980	1968	1983	1971	1954	1974	1955	1981	1984	1976	1961	1955	
MAXIMA DIARIA	78.5	15.5	18.0	65.5	106.0	195.0	70.1	58.5	134.8	212.5	130.0	17.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	10/1967	11/1968	13/1983	30/1959	30/1978	22/1973	28/1962	30/1961	29/1954	07/1976	11/1961	11/1955	
AÑOS CON DATOS	37	38	37	36	36	37	38	38	37	36	37	36	

Tabla 2. Estación climatológica, CONAGUA.

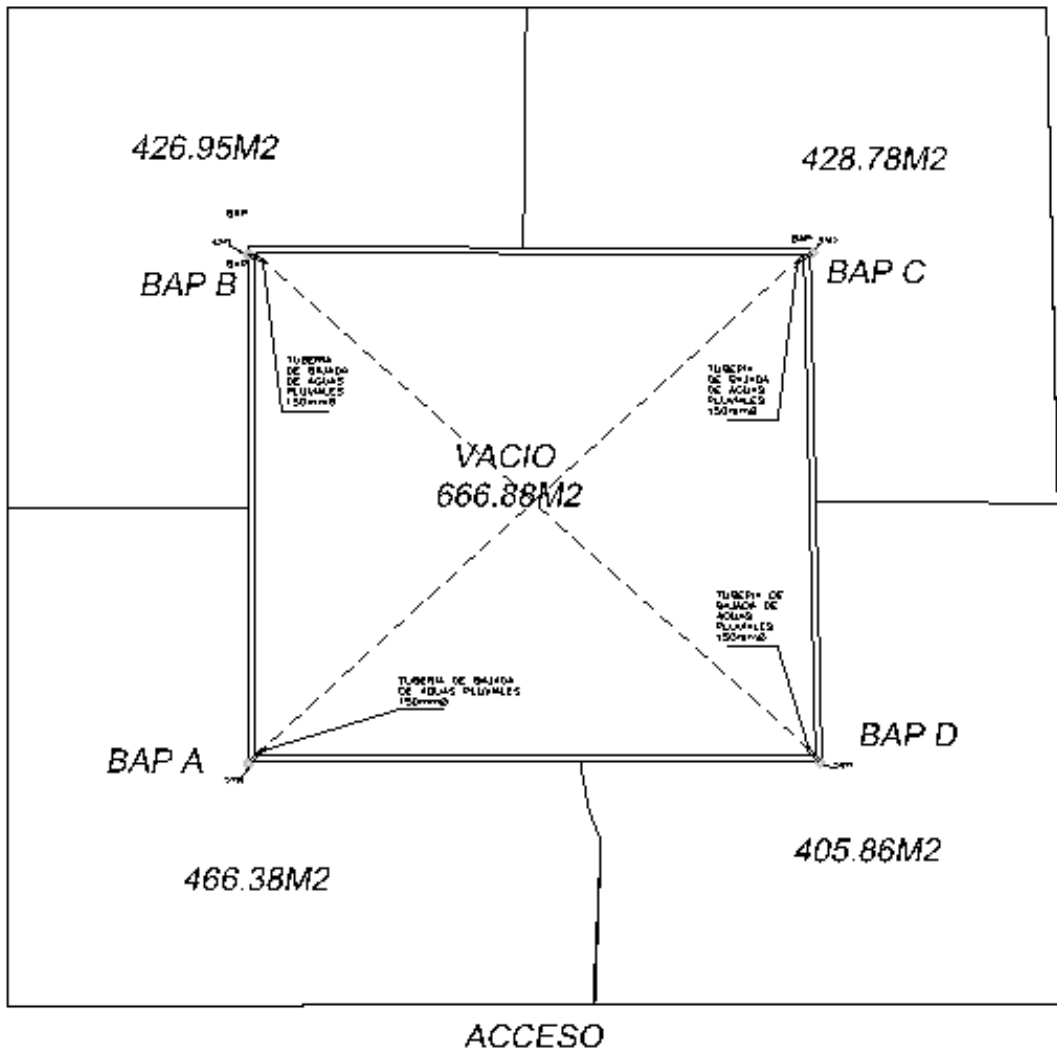
A continuación se realiza la memoria de cálculo del agua pluvial captado por el museo que circula en las tuberías que conforma la red de descarga de agua pluvial.

Gasto pluvial (Q).

$$\text{Area total} = \text{Area de azotea} + \text{Area patio central}$$

Área (m ²)	
Área de azotea	1727.97
Área patio central	666.88
Área total	2394.85

Tabla 3. Área de influencia



NOTA: LAS BAJADAS SON EXISTENTES.

Ilustración 35. Áreas tributarias.

Calculo de gasto pluvial (Q)

Para el cálculo del gasto pluvial utilizaremos la fórmula del método racional, este método es frecuentemente utilizado para este tipo de cálculo.

$$Q = 0.00278 * C * I * A$$

Donde:

- 0.00278 Factor de homogenizacion de unidades.
- C Coeficiente de escurrimiento (Adimensional).
- I Intensidad de lluvia (mm/h).
- A Area de captacion (m^2).
- Q Gasto pluvial (l/s).

Coeficiente de escurrimiento (C)

En base a coeficientes de escurrimientos típicos tomado de la tabla 8.3 del libro Fundamentos de Hidrología de Superficies, Francisco J, Aparicio Mijares

Superficie	Coeficiente de escurrimiento (C)	
	Mínimo	Máximo
Techados	0.75	0.95

Tabla 4. Coeficiente de escurrimiento.

Para este caso en particular utilizaremos $C = 0.95$

Intensidad de lluvia (I)

Para este cálculo utilizamos la siguiente formula:

$$I = (60 * Hp_{DISEÑO})/T_C$$

Donde:

- $Hp_{DISEÑO}$ Altura de precipitacion (mm).
- T_C Tiempo de concentracion (minutos).
- I Intensidad de lluvia (mm/h).

De la Tabla 2, para este caso consideraremos una precipitación de 212.5 mm con una duración de una hora.

$Hp_{DISEÑO}$ (mm)	T_C (minutos)	I (mm/h)
212.50	60.00	212.50

Tabla 5. Intensidad de lluvia. mm/h.

Área de captación (A)

Debido a que se cuenta con cuatro tuberías de bajada de agua pluvial y con las pendientes en la azotea (Ver plano TO - 03) obtenemos el área tributaria para cada tubería de bajada.

Bajada	Area (m ²)
A	466.38
B	426.95
C	428.78
D	405.86
Area total	1727.97

Tabla 6. Áreas tributarias para las bajadas.

Por recomendación es posible tener un area de 929 m² por descarga (Introduccion a la Hidrologia Urbana, pag. 162), las cuatros tuberias cumplen con lo recomendado, seguimos con el calculo del gasto pluvial.

Bajada	C	I (mm/h)	Area (m ²)	Q (l/s)
A	0.95	212.5	466.38	26.17
B	0.95	212.5	426.95	23.96
C	0.95	212.5	428.78	24.06
D	0.95	212.5	405.86	22.78
Gasto Pluvial				96.97

Tabla 7. Gasto Pluvial.

El diámetro de la tubería de bajada es de 150 mm, determinemos el tirante del agua pluvial en la tubería. Para este caso utilizaremos la bajada A y D, ya que de estas tuberías se tiene un gasto mayor y gasto menor.

Para calcular el tirante del agua pluvial que entra a la tubería, se calcula los elementos geométricos de una sección circular mediante la ecuación de continuidad y la ecuación de Manning, se programa en una hoja de Excel utilizando el método de Newton Raphson, donde la tubería trabaja como canal.

$$Q = V * A \implies \text{Ecuación de continuidad}$$

Donde:

Q Gasto pluvial (m³/s).
V Velocidad (m/s).

A Area (m²).

$$V = \frac{1}{n} R_h^{\frac{2}{3}} S_0^{\frac{1}{2}} \implies \text{Ecuación de Manning.}$$

Donde:

- V Velocidad (m/s).
- n Coeficiente de rugosidad (Adimensional)
- $R_h^{\frac{2}{3}}$ Radio hidráulico (mm/h)
- $S_0^{\frac{1}{2}}$ Pendiente hidráulica (Adimensional)

TUBERIA SECCION CIRCULAR											
D=	0.15	m									
Q=	0.02617	m ³ /s			E=	0.2731	m				
n=	0.009		y/D=	0.8667	Fr=	1.5728					
So=	0.015			0.3399	Re=	7924.081					
g=	9.81										
		yi (m)	Θi	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	y/D	F	F'	yi-F/F'
		0.1300	2.3940	0.0163	0.1020	0.3591	0.0453	0.8667	0.0001	0.0103	0.1160
		0.1160	2.1484	0.0147	0.1257	0.3223	0.0455	0.7730	-0.0001	0.0175	0.1191
		0.1191	2.1997	0.0150	0.1213	0.3300	0.0456	0.7941	0.0000	0.0162	0.1192
		0.1192	2.2017	0.0151	0.1211	0.3303	0.0456	0.7949	0.0000	0.0162	0.1192
		0.1192	2.2017	0.0151	0.1211	0.3303	0.0456	0.7949	0.0000	0.0162	0.1192
Qn/So ^{1/2}	Arh ^(2/3)										
0.0019	0.0019										

Tabla 8. Tirante en la tubería de bajada. Q = 26.17 l/s.

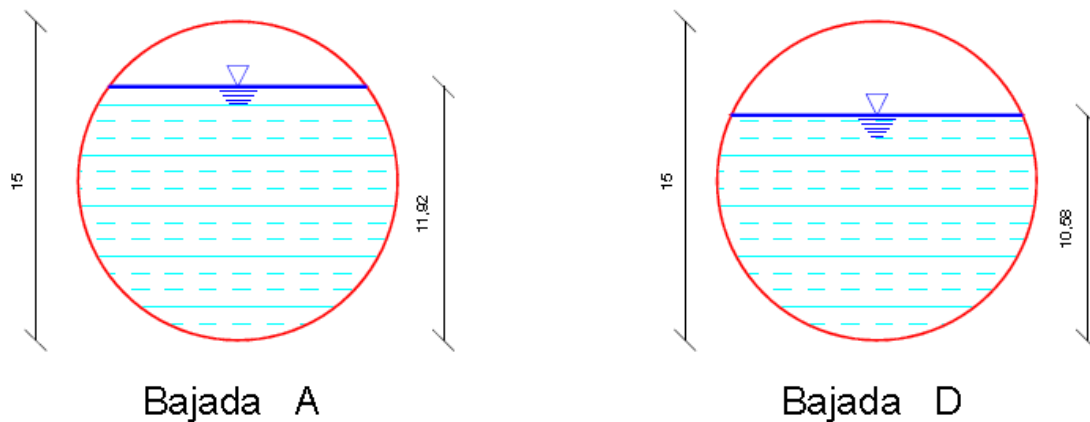
TUBERIA SECCION CIRCULAR											
D=	0.15	m									
Q=	0.02278	m ³ /s			E=	0.2548	m				
n=	0.009		y/D=	0.8667	Fr=	1.7493					
So=	0.015			0.3399	Re=	7616.361					
g=	9.81										
		yi (m)	Θi	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	y/D	F	F'	yi-F/F'
		0.1300	2.3940	0.0163	0.1020	0.3591	0.0453	0.8667	0.0004	0.0103	0.0918
		0.0918	1.7965	0.0113	0.1462	0.2695	0.0421	0.6119	-0.0003	0.0225	0.1053
		0.1053	1.9863	0.0133	0.1372	0.2979	0.0445	0.7018	0.0000	0.0206	0.1058
		0.1058	1.9939	0.0133	0.1368	0.2991	0.0445	0.7053	0.0000	0.0205	0.1058
		0.1058	1.9940	0.0133	0.1368	0.2991	0.0445	0.7053	0.0000	0.0205	0.1058
Qn/So ^{1/2}	Arh ^(2/3)										
0.0017	0.0017										

Tabla 9. Tirante en la tubería de bajada. Q = 22.78 l/s.

En la Tabla 8 podemos observar que para conducir un gasto de 26.17 l/s se necesita un tirante de 11.92 cm y en la Tabla 9 para conducir un gasto de 22.78 l/s se necesita un tirante de 10.58 cm, por lo tanto el tirante máximo que se presenta en la tubería a la entrada, con precipitación de 212.50 mm es de 11.92 cm, en tanto la tubería puede conducir a tubo lleno (15 cm) un gasto de 26.94 l/s como se observa en la tabla 10 .

yi (m)	Θ_i	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	V (m/s)	Q (l/s)
0.1500	3.1416	0.0177	0.0000	0.4712	0.0375	1.5246	26.94

Tabla 10. Gasto a tubo lleno.



Tirante en la Tubería de Bajada. Acotaciones en cm.

Ilustración 36. Tirante en la tubería de bajada.

En la Ilustración 36 podemos observar los tirantes en la tubería de entrada, en las tuberías nos indica que tiene capacidad para desalojar el agua pluvial captada por la azotea sin problema alguno, ahora veamos las condiciones de trabajo de las tuberías del registro No. 5, debido a que en este registro se colecta toda el agua pluvial.

Calculo de Gasto Pluvial en el Patio Central.

	C	I (mm/h)	Area (m ²)	Q (l/s)
Patio Central	0.95	212.5	666.88	37.43

Tabla 11. Gasto pluvial en el patio central.

Gasto hidráulico total

$$Q = 134.4 \text{ (l/s)}$$

Como se observa en la Ilustración 28 del registro No. 5 solo trabajan dos tuberías de 200 mm de diámetro con una pendiente de 0.46%, por lo tanto para una tubería fluye un gasto de 67.20 l/s, calculando el gasto de la tubería a tubo lleno obtenemos que puede trabajar con un gasto máximo de 32.13 l/s (Tabla 12), con esto podemos decir, sin duda alguna que la pendiente para esta tubería no es la indicada, lo cual provoca que el registro No. 5 quede inundado, originando que la red se llene continuando con la inundación del patio central y posteriormente la inundación en las salas de exposición.

yi (m)	Θi	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	V (m/s)	Q (l/s)
0.2000	3.1416	0.0314	0.0000	0.6283	0.0500	1.0228	32.13

Tabla 12. Gasto a tubo lleno, tubería de 200 mm de diámetro.

Como se puede observar en el cálculo realizado la red de descarga de agua pluvial del museo Regional de Guerrero solo es capaz de desalojar 64.26 l/s de los 134.40 l/s que necesita desalojar, es decir desaloja el 50.80% del agua pluvial captado por el inmueble.

Por este motivo, a continuación se realiza el cálculo de la red que desaloje eficientemente el agua pluvial captada por el inmueble con el fin de solucionar el problema descrito anteriormente.

II.5. SOLUCIÓN HIDRÁULICA DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL.

En base a los cálculos realizados, la tubería de bajada se mantendrá de 150 mm de diámetro.

Para el cálculo del diámetro de la tubería que desaloje de manera eficiente el agua pluvial captada por el museo, utilizaremos un gasto de 50.13 l/s, este gasto es el máximo que conducirá la tubería del registro No.4 al registro No. 5 después de recibir el gasto pluvial de la bajada de agua pluvial (BAP) A y B.

Este diámetro de tubería se utilizara solo hasta el registro No. 5.

La velocidad del flujo que utilizaremos tanto para garantizar el flujo como para su autolimpieza es de 2.0 m/s. ($0.9 \frac{m}{s} \leq V \leq 4.6 \frac{m}{s}$, pág. 186, Introducción a la Hidráulica Urbana). Sin embargo la pendiente de la tubería es la que regirá, solo se observara que la velocidad sea mayor a 0.9 m/s para cumplir con la recomendación.

Considerando:

$$Q = V * A \implies \text{Ecuación de continuidad.}$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Tabla 15. Tirante en la tubería de 200 mm.

El tirante de la tubería del registro No. 3 al registro No. 5 es de 14.35 cm como se observa en la Tabla 16., este tirante es el máximo que se presenta para la red pluvial, para una tubería de 200 mm.

TUBERIA DEL REGISTRO No. 3 AL REGISTRO No. 5.											
D=	0.2	m									
Q=	0.05013	m ³ /s			E=	0.3636	m				
n=	0.009		y/D=	0.4000	Fr=	1.8133					
So=	0.015			0.4899	Re=	12405.38					
g=	9.81										
		yi (m)	Øi	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	y/D	F	F'	yi-F/F'
		0.0800	1.3694	0.0117	0.1960	0.2739	0.0428	0.4000	-0.0022	0.0329	0.1484
		0.1484	2.0760	0.0250	0.1750	0.4152	0.0602	0.7420	0.0002	0.0307	0.1433
		0.1433	2.0190	0.0241	0.1802	0.4038	0.0597	0.7167	0.0000	0.0324	0.1435
		0.1435	2.0205	0.0241	0.1801	0.4041	0.0597	0.7173	0.0000	0.0324	0.1435
		0.1435	2.0205	0.0241	0.1801	0.4041	0.0597	0.7173	0.0000	0.0324	0.1435
Qn/So ^{1/2}	Arh ^(2/3)										
0.0037	0.0037										

Tabla 16. Tirante en la tubería de 200 mm.

El tirante de la tubería del registro No.8 al registro No. 6 es de 8.71 cm como se observa en la Tabla 17.

TUBERIA DEL REGISTRO No. 8 AL REGISTRO No. 6.											
D=	0.2	m									
Q=	0.02278	m ³ /s			E=	0.2406	m				
n=	0.009		y/D=	0.7500	Fr=	2.1538					
So=	0.015			0.4330	Re=	7904.473					
g=	9.81										
		yi (m)	Øi	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	y/D	F	F'	yi-F/F'
		0.1500	2.0944	0.0253	0.1732	0.4189	0.0603	0.7500	0.0022	0.0301	0.0765
		0.0765	1.3334	0.0110	0.1944	0.2667	0.0414	0.3824	-0.0004	0.0320	0.0875
		0.0875	1.4451	0.0132	0.1984	0.2890	0.0457	0.4373	0.0000	0.0344	0.0871
		0.0871	1.4410	0.0131	0.1983	0.2882	0.0455	0.4353	0.0000	0.0343	0.0871
		0.0871	1.4410	0.0131	0.1983	0.2882	0.0455	0.4353	0.0000	0.0343	0.0871
Qn/So ^{1/2}	Arh ^(2/3)										
0.0017	0.0017										

Tabla 17. Tirante en la tubería de 200 mm.

El tirante de la tubería del registro No.6 al registro No. 5 es de 13.62 cm como se observa en la Tabla 18.

TUBERIA DEL REGISTRO No. 6 AL REGISTRO No. 5.											
D=	0.2	m									
Q=	0.04684	m ³ /s			E=	0.3515	m				
n=	0.009		y/D=	0.4000	Fr=	1.8768					
So=	0.015			0.4899	Re=	12063.36					
g=	9.81										
		yi (m)	Øi	A (m2)	T (m)	P (m)	Rh (m)	y/D	F	F'	yi-F/F'
		0.0800	1.3694	0.0117	0.1960	0.2739	0.0428	0.4000	-0.0020	0.0329	0.1410
		0.1410	1.9937	0.0237	0.1824	0.3987	0.0594	0.7052	0.0002	0.0331	0.1361
		0.1361	1.9405	0.0228	0.1865	0.3881	0.0587	0.6806	0.0000	0.0343	0.1362
		0.1362	1.9414	0.0228	0.1864	0.3883	0.0587	0.6811	0.0000	0.0342	0.1362
		0.1362	1.9414	0.0228	0.1864	0.3883	0.0587	0.6811	0.0000	0.0342	0.1362
Qn/So ^{1/2}	Arh ^(2/3)										
0.0034	0.0034										

Tabla 18. Tirante en la tubería de 200 mm.

El tirante de la tubería del registro No.9 al registro No. 5 es de 13.41 cm, como se observa en la Tabla 19. Este gasto es del patio central únicamente.

TUBERIA DEL REGISTRO No. 9 AL REGISTRO No. 5.											
D=	0.2	m									
Q=	0.03743	m ³ /s			E=	0.3133	m				
n=	0.009		y/D=	0.4000	Fr=	2.0150					
So=	0.015			0.4899	Re=	10752.85					
g=	9.81										
		yi (m)	Øi	A (m2)	T (m)	P (m)	Rh (m)	y/D	F	F'	yi-F/F'
		0.0800	1.3694	0.0117	0.1960	0.2739	0.0428	0.4000	-0.0013	0.0329	0.1200
		0.1200	1.7720	0.0197	0.1960	0.3544	0.0555	0.5999	0.0001	0.0365	0.1169
		0.1169	1.7404	0.0191	0.1971	0.3481	0.0548	0.5844	0.0000	0.0367	0.1169
		0.1169	1.7405	0.0191	0.1971	0.3481	0.0548	0.5844	0.0000	0.0367	0.1169
		0.1169	1.7405	0.0191	0.1971	0.3481	0.0548	0.5844	0.0000	0.0367	0.1169
Qn/So ^{1/2}	Arh ^(2/3)										
0.0028	0.0028										

Tabla 19. Tirante en la tubería de 200 mm. Patio central.

Con las ecuaciones usadas para obtener el diámetro de la tubería hasta llegar al registro No. 5, obtendremos el diámetro de la tubería que necesitamos para desalojar la red de agua pluvial fuera del museo y conectarlo a la red municipal. Para este caso utilizaremos es gasto total que es de 134.40 l/s.

Q (m ³ /s)	V (m/s)	π	D (m)
0.1344	2.0	3.1416	0.29

Tabla 20. Diámetro mínimo.

Como se observa en la Tabla 20, se requiere una tubería de 290 mm de diámetro como mínimo, y por conveniencia para que la tubería no trabaje lleno y por medida comercial utilizaremos una tubería de 305 mm de diámetro.

La tubería de 305 mm puede conducir a tubo lleno un gasto de 178.78 l/s, como se observa en la Tabla 21.

yi (m)	Θ_i	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	V (m/s)	Q (l/s)
0.3050	3.1416	0.0731	0.0000	0.9582	0.0763	2.4470	178.78

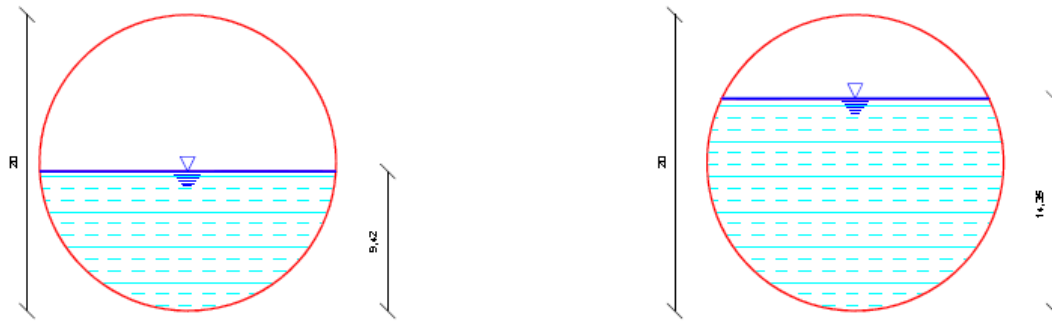
Tabla 21. Gasto a tubo lleno.

El tirante de la tubería del registro No.5 al registro No. 10 y a la conexión a la red municipal es de 19.74 cm como se observa en la Tabla 15.

TUBERIA DEL REGISTRO No. 5 AL REGISTRO No. 10.											
D=	0.305	m									
Q=	0.1344	m ³ /s			E=	0.5653	m				
n=	0.009		y/D=	0.8197	Fr=	2.0706					
So=	0.015			0.3845	Re=	23569.04					
g=	9.81										
		yi (m)	Θ_i	A (m ²)	T (m)	P (m)	Rh (m)	y/D	F	F'	yi-F/F'
		0.2500	2.2644	0.0641	0.2345	0.6907	0.0928	0.8197	0.0033	0.0471	0.1808
		0.1808	1.7574	0.0451	0.2997	0.5360	0.0842	0.5928	-0.0012	0.0740	0.1972
		0.1972	1.8682	0.0500	0.2916	0.5698	0.0877	0.6465	0.0000	0.0718	0.1974
		0.1974	1.8696	0.0500	0.2915	0.5702	0.0877	0.6472	0.0000	0.0717	0.1974
		0.1974	1.8696	0.0500	0.2915	0.5702	0.0877	0.6472	0.0000	0.0717	0.1974
Qn/So ^{1/2}	Arh ^(2/3)										
0.0099	0.0099										

Tabla 22. Tirante en la tubería de 305 mm. Descarga.

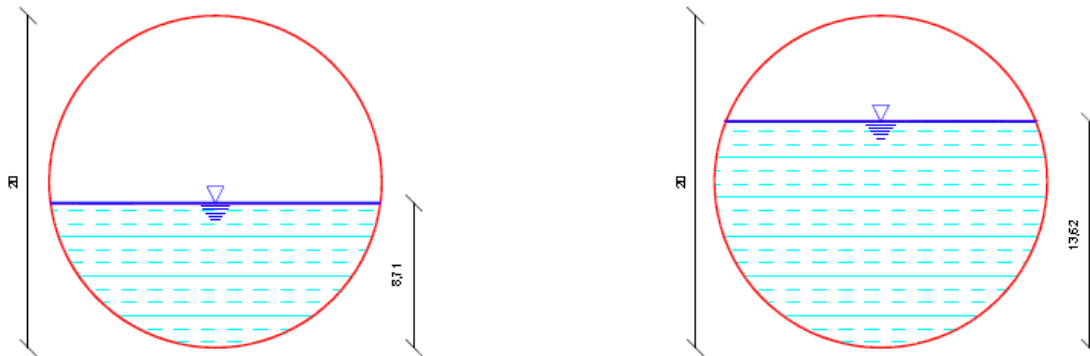
A continuación veamos el perfil del tirante de cada una de las tuberías obtenidas en los registros.



Tirante en la Tubería, del R - 1 al R - 5. Acotaciones en cm.

Ilustración 37. Perfil del tirante en la tubería de 200 mm.

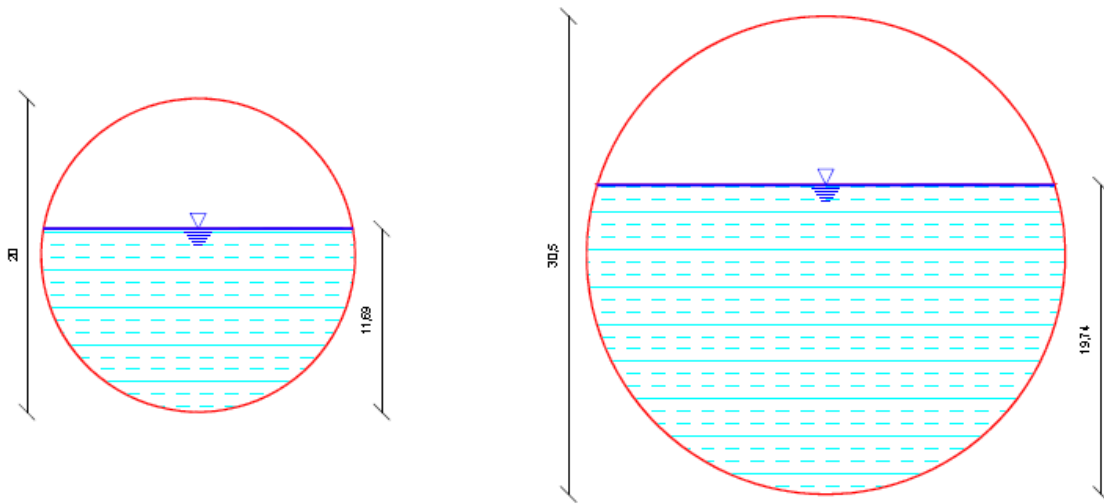
En la Ilustración 37 se nota que la tubería de 200 mm de diámetro aún tiene capacidad para conducir más agua, esto indica que la tubería no trabaja a presión y el diámetro del mismo es suficiente.



Tirante en la Tubería, del R - 8 al R - 5. Acotaciones en cm.

Ilustración 38. Perfil del tirante en la tubería de 200 mm.

En la Ilustración 38 se observa que la tubería de 200 mm de diámetro cumple, es decir, tiene suficiente capacidad.



Tirante en la Tubería, del R - 9 al R - 10. Acotaciones en cm.

Ilustración 39. Perfil del tirante en la tubería de 200 mm y 315 mm.

En la Ilustración 39 se nota que la tubería de 200 mm y 305 mm de diámetro aún tiene capacidad para conducir más agua, esto indica que la tubería no trabaja a presión y el diámetro del mismo es suficiente para garantizar que la red de descarga de agua pluvial del museo Regional de Guerrero trabaje eficientemente.

En la Tabla 23 y Tabla 24 se presenta el resumen de las tuberías a utilizar en cada tramo de la red de descarga de agua pluvial del museo Regional de Guerrero, también algunas propiedades geométricas.

Bajada	L (m)	Q (l/s)	y_{FLUJO} (cm)	D (mm)	V (m/s)
A	4.66	26.17	11.92	150	1.74
B	4.27	23.96	11.01	150	1.72
C	4.29	24.06	11.05	150	1.72
D	4.06	22.78	10.58	150	1.70

Tabla 23. Resumen de tuberías a emplear.

Inicio	Registro		L (m)	So (%)	Q (l/s)	y _{FLUJO} (cm)	D (mm)	V (m/s)
		Termino						
R - 1		R - 2	10.22	1.50	26.17	9.42	200	1.80
R - 2		R - 3	10.89	1.50	26.17	9.42	200	1.80
R - 3		R - 4	12.06	1.50	50.13	14.35	200	2.08
R - 4		R - 5	6.28	1.50	50.13	14.35	200	2.08
R - 8		R - 7	10.23	1.50	22.78	8.71	200	1.74
R - 7		R - 6	10.91	1.50	22.78	8.71	200	1.74
R - 6		R - 5	5.79	1.50	46.84	13.62	200	2.06
R - 9		R - 5	7.85	1.50	37.43	11.69	200	1.96
R - 5		R - 10	12.63	1.50	134.4	19.74	305	2.69

Tabla 24. Resumen de tuberías a emplear.

Se observe en las dos tablas anteriores que se cumple con la velocidad debido a que son mayores a 0.9 m/s y menores a 4.6 m/s.

II.6. PLANOS DE PROYECTO.

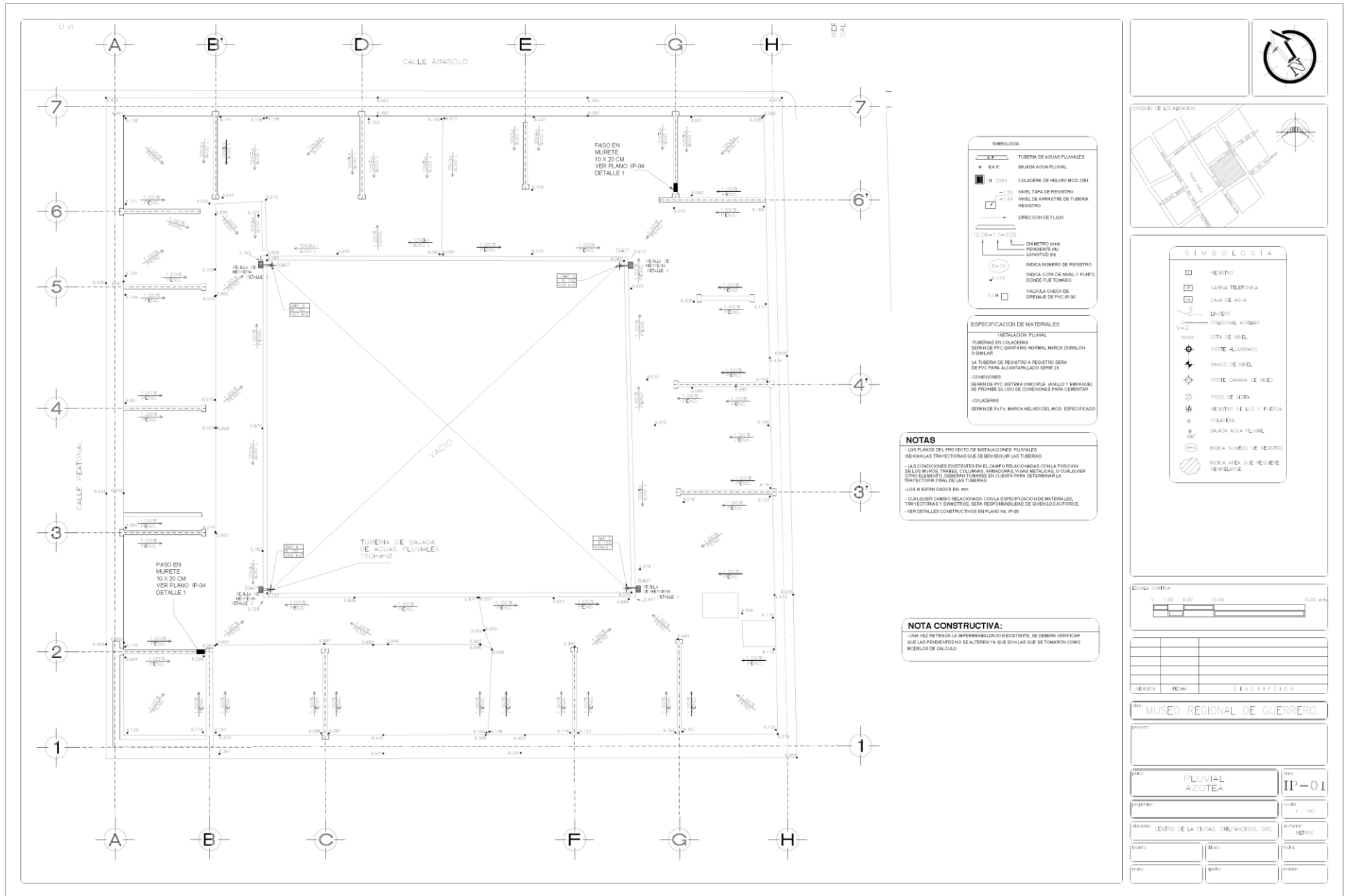
Se enlistan los planos de proyecto que son la base para realizar el catalogo conceptos y cuantificación de volúmenes, que se presentan en el siguiente capítulo, estos planos se realizan de acuerdo a la pendiente y el diámetro de tubería que se enlistan en la Tabla 23 y Tabla 24 respectivamente, respetando el número de registros existentes actualmente.

- 5.- PLANO IP-01. PLUVIAL AZOTEA.
- 6.- PLANO IP-02. PLUVIAL PLANTA BAJA.
- 7.- PLANO IP-03. DETALLE DE TRAMOS.
- 8.- PLANO IP-04. INST. PLUVIAL TRAMO 3 Y 4.
- 9.- PLANO IP-05. INST. PLUVIAL ISOMÉTRICO.

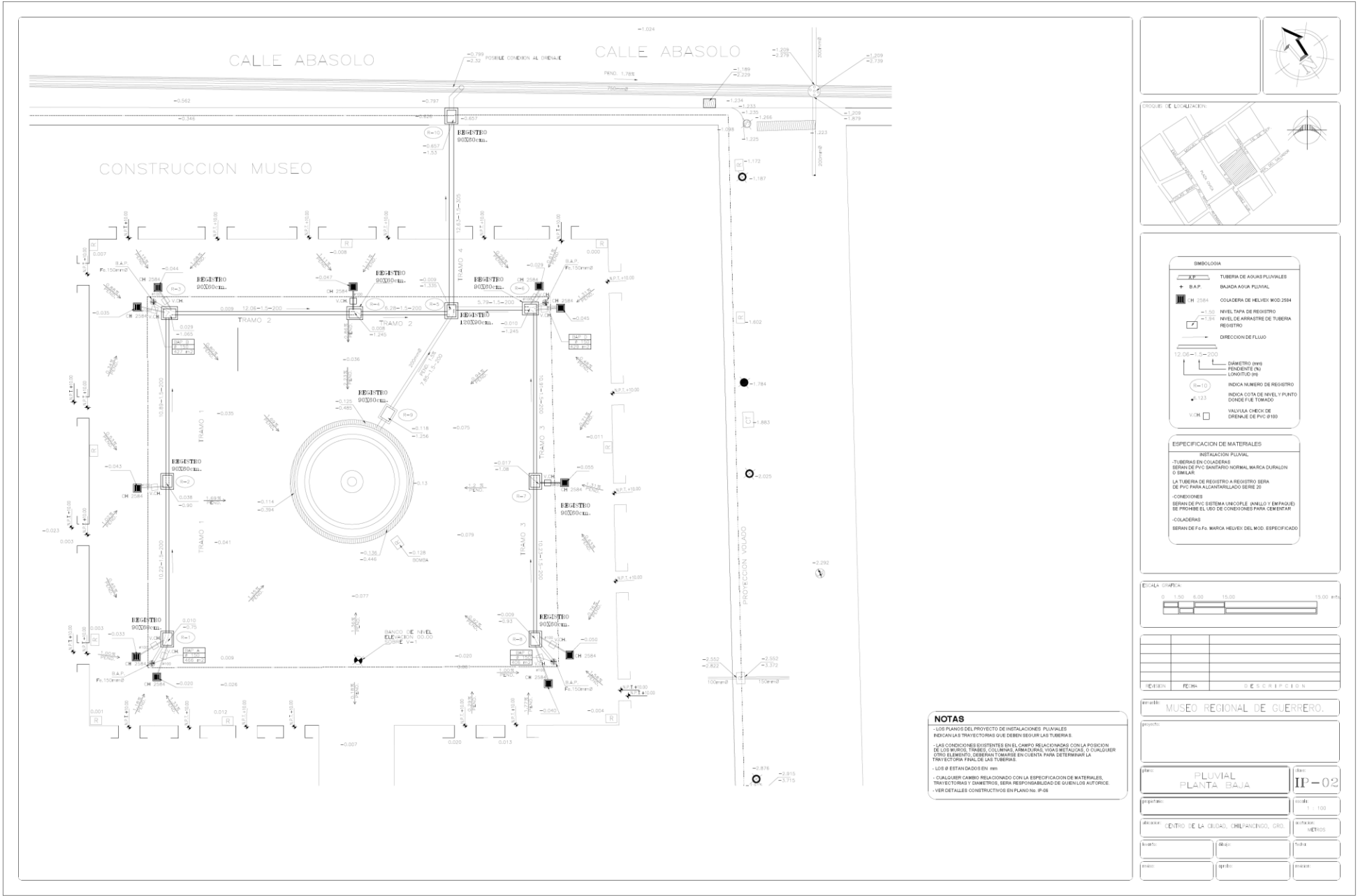
II.7. PLANO DE DETALLE.

Se enlista un solo plano de detalles, en él se presenta los detalles en la construcción de registros, la conexión en la azotea con la tubería de bajada así como la conexión de la tubería de 305 mm con la red municipal.

- 10.- PLANO IP-06. PLUVIAL DETALLES.



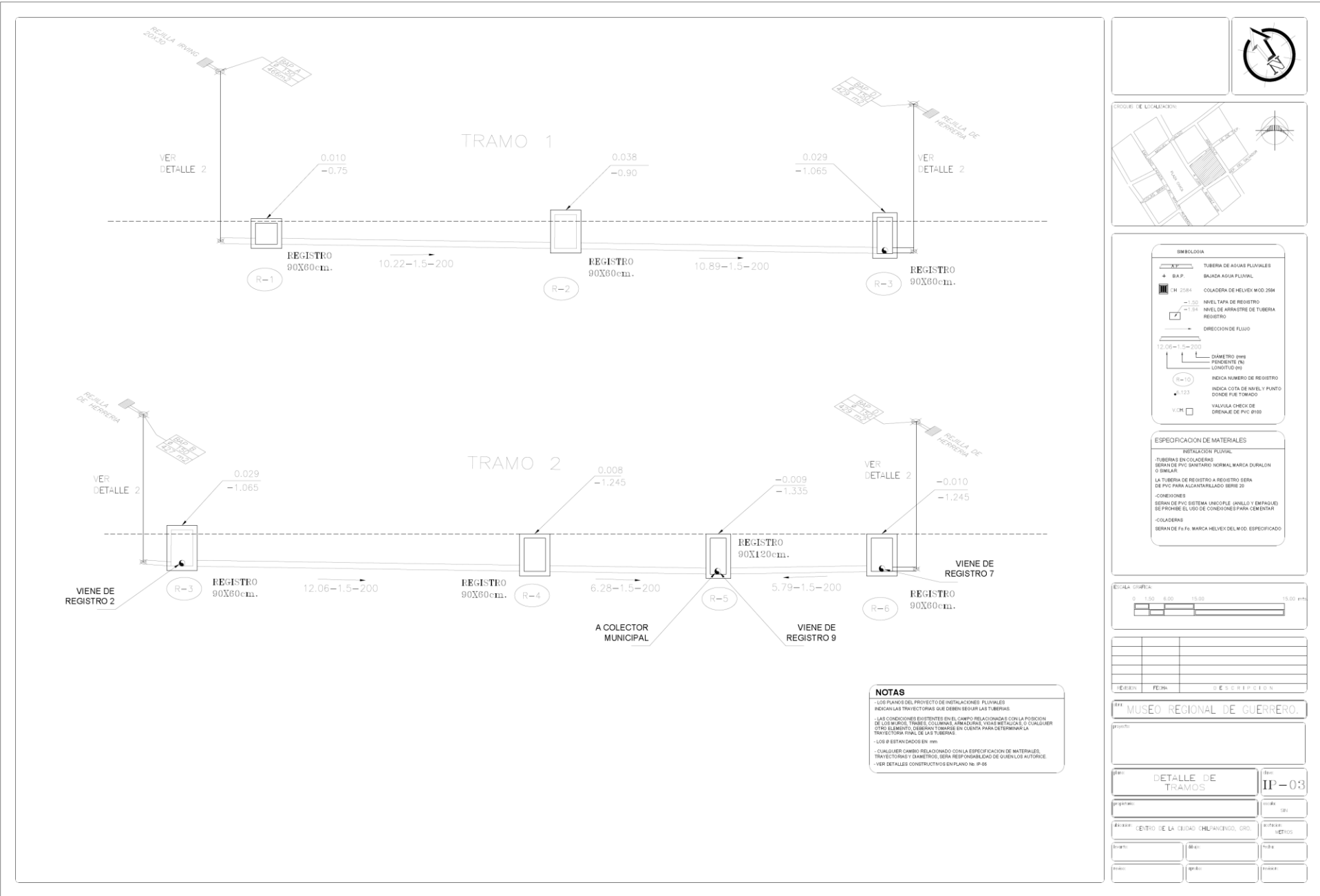
Plano 5. IP-01. Pluvial Azotea.



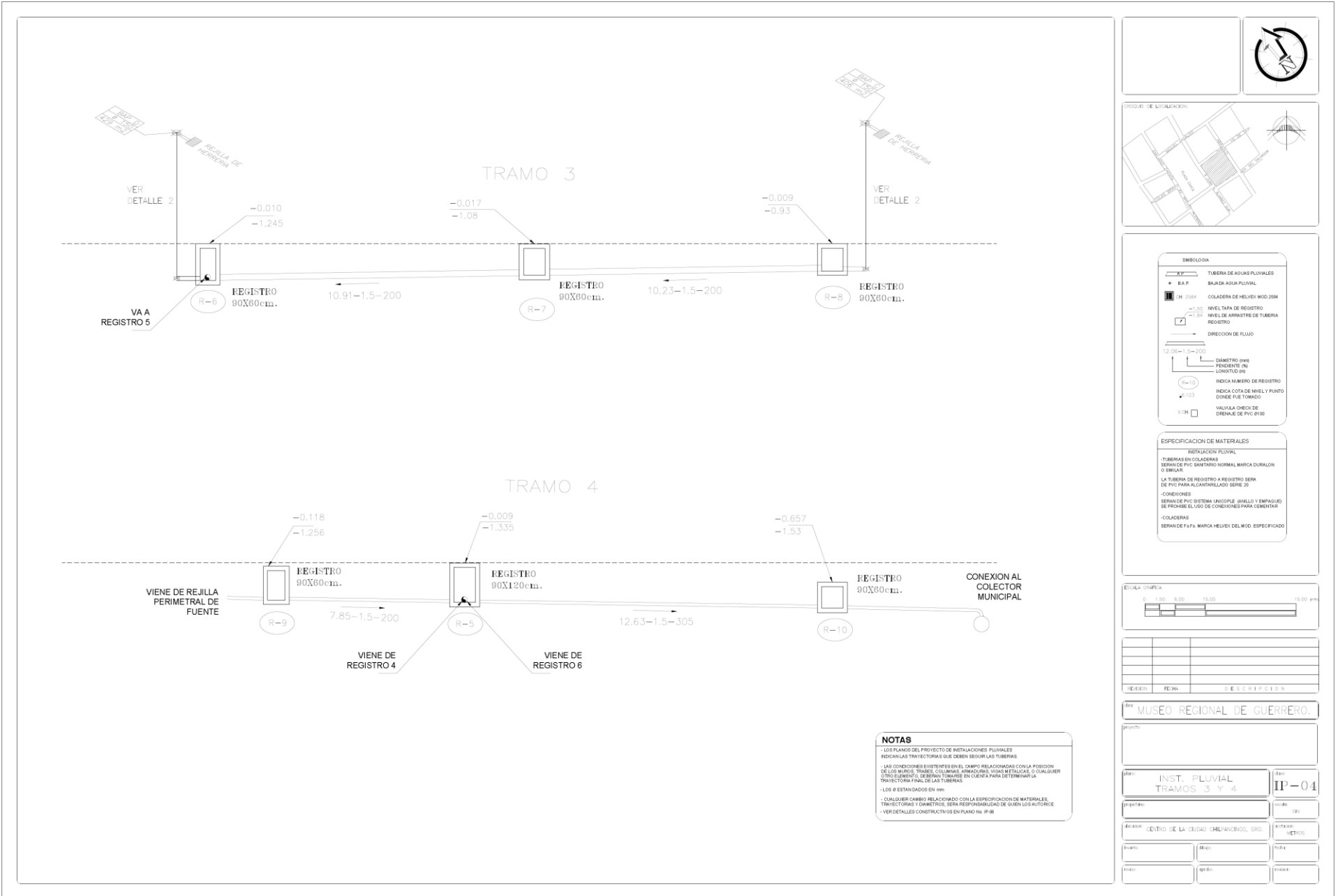
NOTAS

- LOS PLANOS DEL PROYECTO DE INSTALACIONES PLUVIALES INDICAN LAS TRAYECTORIAS QUE DEBERN SEGUIR LAS TUBERIAS.
- LAS CONDICIONES EXISTENTES EN EL CAMPO RELACIONADAS CON LA POSICION DE LOS MUROS, TINELES, COLUMNAS, ARMADURAS, VIGAS METALICAS, O CUALQUIER OTRO ELEMENTO, DEBERAN TOMARSE EN CUENTA PARA DETERMINAR LA TRAYECTORIA FINAL DE LAS TUBERIAS.
- LOS Ø ESTAN DADOS EN MM.
- CUALQUIER CAMBIO RELACIONADO CON LA ESPECIFICACION DE MATERIALES, TRAYECTORIAS Y DIAMETROS, SERA RESPONSABILIDAD DE QUIEN LOS AUTORE.
- VER DETALLES CONSTRUCTIVOS EN PLANO No. IP-08.

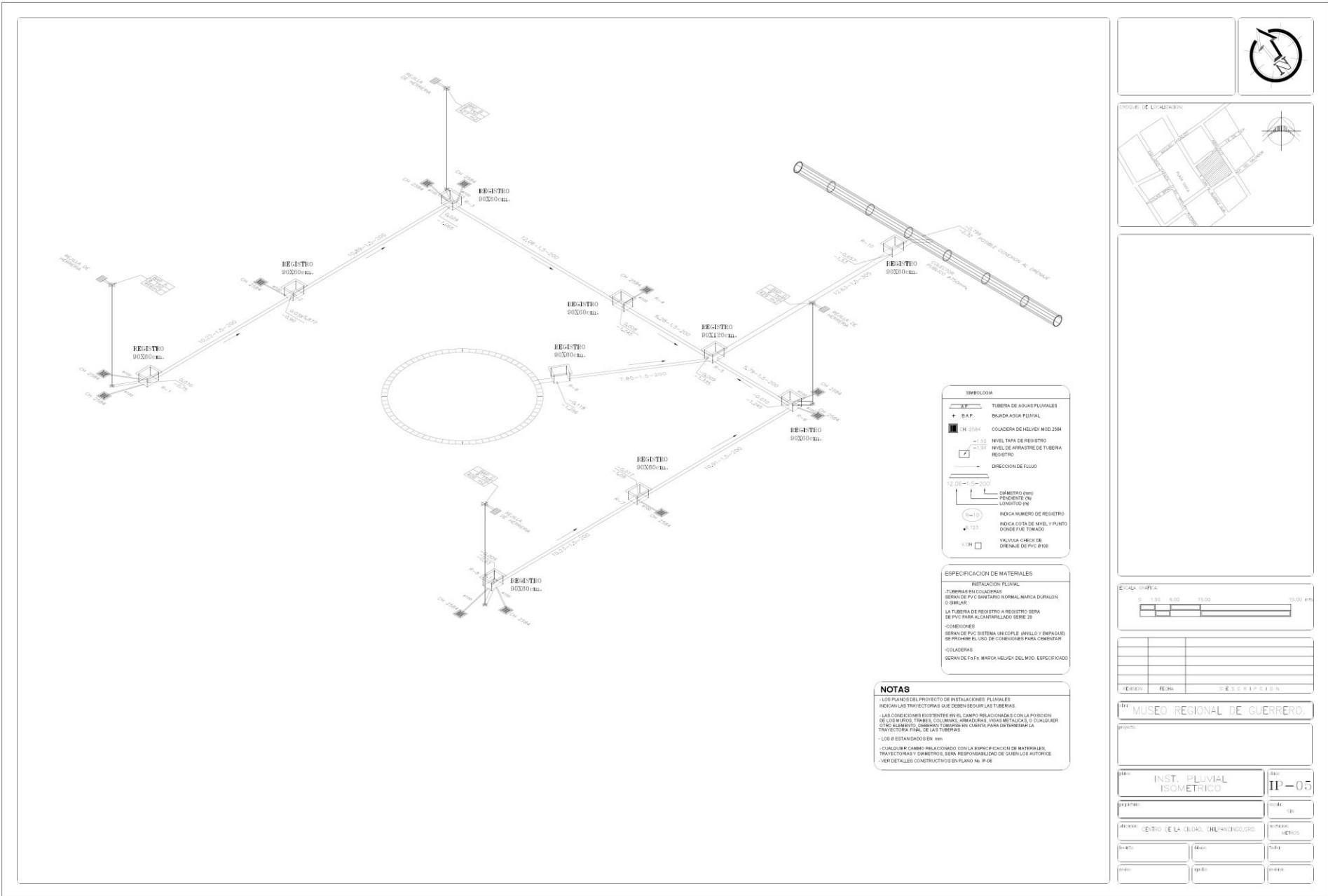
Plano 6. IP-02. Pluvial Planta Baja.



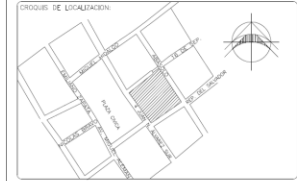
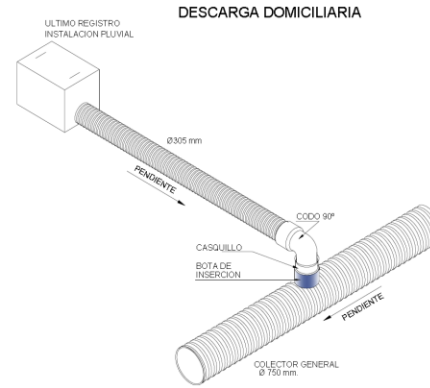
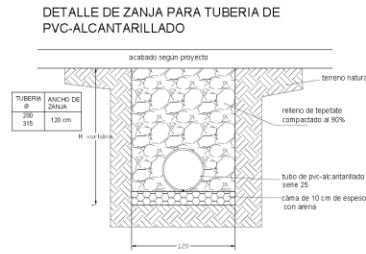
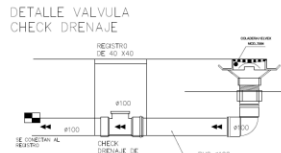
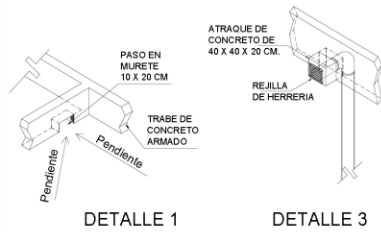
Plano 7. IP-03. Detalle de Tramos.



Plano 8. IP-04. Inst. Pluvial Tramo 3 y 4.



Plano 9. IP-05. Inst. Pluvial Isométrico.



SIMBOLOGIA	
	TUBERIA DE AGUAS PLUVIALES
	BAJADA AGUA PLUVIAL
	COLADERA DE HELVETI MOD 2584
	NIVEL TAPA DE REGISTRO
	NIVEL DE ARRABASTE DE TUBERIA
	REGISTRO
	DIRECCION DE FLUJO
	12.00-1.5-2000 DIMETRO (mm) PENDIENTE (%)
	Ø-10 INDICA NUMERO DE REGISTRO
	Ø-123 INDICA COTA DE NIVEL Y PUNTO DONDE FUE TOMADO
	V.CM VALVULA CHECK DE DRENAJE DE PVC Ø100

ESPECIFICACION DE MATERIALES	
INSTALACION PLUVIAL:	
-TUBERIAS EN COLADERAS	
-SERIAS DE PVC SANITARIO NORMAL MARCA DURALON O SIMILAR	
-LA TUBERIA DE REGISTRO A REGISTRO SERA DE PVC PARA ALCANTARILLADO SERIE 25	
-CONEXIONES (SERIAS DE PVC SISTEMA UNICIPLE (ANILLO Y EMPALME) SE PROHIBE EL USO DE CONEXIONES PARA COBERTURA	
-COLADERAS (SERIAS DE F.U.F. MARCA HELVETI DEL MOD. ESPECIFICADO	

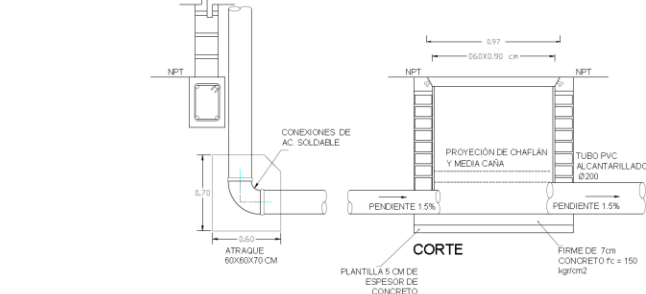
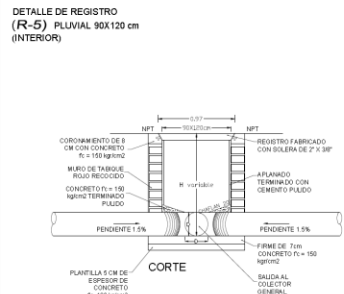
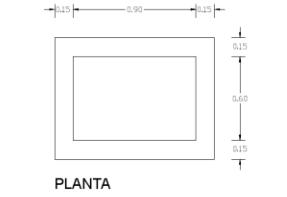
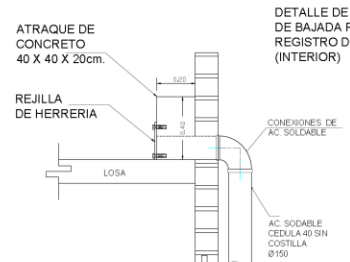
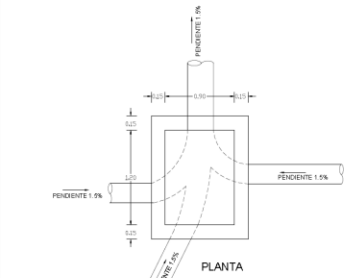


REVISION	FECHA	D E S C R I P C I O N

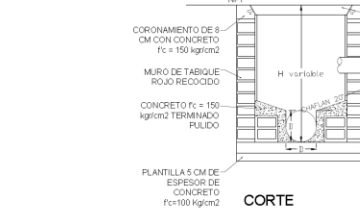
MUSEO REGIONAL DE GUERRERO.

proyecto:

plan:	PLUVIAL DETALLES	plan:	IP-06
proyecto:		proyecto:	
ubicacion:	CENTRO DE LA CIUDAD, CHILPANCINGO, GRO.	ubicacion:	metros
autor:		autor:	
fecha:		fecha:	
estado:		estado:	



DETALLE DE REGISTRO PLUVIAL 90X60 cm (INTERIOR) REGISTROS: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9



NOTAS
 -LOS PLANOS DEL PROYECTO DE INSTALACIONES PLUVIALES INDICAN LAS TRAYECTORIAS QUE DEBEN SEGUIR LAS TUBERIAS.
 -LAS CONDICIONES EXISTENTES EN EL CAMPO RELACIONADAS CON LA POSICION DE LOS MUROS, TUBOS, COLUMNAS, APARADOS, VIGAS METALICAS O CUALQUIER OTRO ELEMENTO, DEBERAN TOMARSE EN CUENTA PARA DETERMINAR LA TRAYECTORIA FINAL DE LAS TUBERIAS.
 -LOS Ø ESTAN DADOS EN mm
 -CUALQUIER CAMBIO RELACIONADO CON LA ESPECIFICACION DE MATERIALES, TRAYECTORIAS Y GEOMETRIAS, SERA RESPONSABILIDAD DE QUIEN LOS AUTORIZA.
 -VER DETALLES CONSTRUCTIVOS EN PLANO No. IP-06

Plano 10. IP-06. Pluvial Detalles.

III. PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL.

III.1. ELABORACIÓN DE CATALOGO DE CONCEPTOS.

Para la elaboración del catálogo de conceptos de este proyecto es necesario realizar un proceso constructivo, esto con el fin de facilitar su elaboración, además de consultar los planos de proyecto y de detalle.

PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación se enlistan los trabajos que deberán realizarse de manera general, posteriormente en la elaboración de los conceptos se detallaran de manera específica cada uno de los trabajos que integran el catálogo de conceptos.

- Primeramente se desmontaran las tuberías de bajada de agua pluvial, desconectándolo de la azotea y del registro en que descargan en el patio central.
- Se empezara con el trazo para la excavación, esto conlleva a la demolición del piso de cantera existente en el patio central, es posible que se rompa una capa de mortero que mantiene fijo al piso de cantera, posteriormente se empezara con la excavación para retirar la tubería inservible y al mismo tiempo preparar la excavación para la nueva tubería.
- Se demolerán los registros existentes y se construirán registros de mayor capacidad que los existentes, la profundidad de los registros es variable ya que está sujeto a la pendiente propuesta anteriormente.
- se trazará y demolerá el piso de terrazo que se encuentra en el pasillo tanto para la excavación como para el retiro de las coladeras de pasill, se retirara la tubería existente y se preparara la excavación para recibir tuberías y coladeras nuevas.
- A fin de poder almacenar y acarrear el producto de excavación y desmontajes estos se encostalaran y se colocaran en un lugar de acopio proporcionado por la dependencia, posteriormente se contrataran camiones como medio de transporte para su acarreo fuera de la obra y disposición final, cabe mencionar que el acarreo se llevara a cabo mediante trabajadores debido a que no se puede introducir maquinaria ni equipo de transporte en las instalaciones del museo.
- La red de descarga de agua pluvial pasa debajo de una sala del museo por lo que es necesario retirar la duela de la sala para poder excavar y colocar la tubería correspondiente.
- Se colocara tubería nueva en las bajadas de agua pluvial, se realizara la conexión de la red de descarga pluvial del museo a la red municipal.
- En el relleno de la excavación se colocara una cama de arena con el fin de que la tubería no quede totalmente rígida.

- Se suministrara y colocara la tubería especificada, el relleno de la excavación se hará mediante una capa de material sano de la zona o en su caso de la excavación y otra capa con tepetate.
- Se suministrara y colocara el piso de cantera del patio central así como el piso de terrazo del pasillo del museo.
- Por último se colocaran rejillas a la entrada de las bajadas de agua pluvial y se suministrara y colocara el piso de duela en el salón de exposición afectado, terminando con una limpieza en toda el área de la obra.

Con base a lo anterior se elabora el siguiente catálogo de conceptos que contiene cada uno de los trabajos a realizar, cada uno de los conceptos describe de manera detallada cada uno de los trabajos.

CATALOGO DE CONCEPTOS		
OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.		
UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.		
CONTRATO:		FECHA DE INICIO:
		FECHA DE TERMINO:
NUMERO	ENUNCIADO DEL CONCEPTO	UNIDAD
1	DESMONTAJE DE TUBERÍA DE ACERO DE 6" DE DIÁMETRO Y DE 1/4" DE ESPESOR CON DESARROLLO VERTICAL DE 6.5 M Y 4.0 M HORIZONTAL EMPOTRADA, EN SU PARTE SUPERIOR A MURO DE 0.80 M DE ESPESOR Y EN SU PARTE INFERIOR AHOGADA EN CONCRETO Y CONECTADA PARA DESCARGA A REGISTRO, EL ALCANCE DEL CONCEPTO INCLUYE: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES PARA EXTRACCIÓN DE TUBERÍA SIN RECUPERACIÓN, ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE DESMONTAJE Y DEMOLICIONES AL SITIO DESTINADO PARA SU ACOPIO PROVISIONAL., PROTECCIÓN DE ELEMENTOS ADYACENTES, ANDAMIOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
2	DEMOLICIÓN DE PISO DE CANTERA DE 5 CM DE ESPESOR EN VARIOS TAMAÑOS (40 X 20 CM, 40 X 40 CM Y 40 X 60 CM), SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE: ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m^2
3	DEMOLICIÓN POR MEDIOS MANUALES DE MORTERO DE 6 CM DE ESPESOR, INCLUYE; ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m^2

4	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MANUALES EN MATERIAL TIPO II A UNA PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M, LOS VOLÚMENES DE LAS EXCAVACIONES SERÁN MEDIDOS EN BANCO, INCLUYE: AFINE DEL FONDO Y PAREDES DE EXCAVACIÓN, ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m^3
5	DEMOLICIÓN DE REGISTROS EXISTENTES. DE SECCIÓN 40 X 60 CM, CON PROFUNDIDAD DE 60 CM A 80 CM, MEDIDAS INTERIORES, FABRICADO CON TABIQUE ROJO RECOCIDO, INCLUYE; ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL SITIO DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
6	DEMOLICIÓN DE REGISTROS EXISTENTES. DE SECCIÓN 90 X 120 , CON PROFUNDIDAD DE 90 CM A 120 CM, MEDIDAS INTERIORES, FABRICADO CON TABIQUE ROJO RECOCIDO, INCLUYE; ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL SITIO DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
7	RETIRO DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO, CON DIÁMETROS DE 6", 8" Y 10", SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE; ACARREO DE TUBERÍAS RETIRADAS AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML
8	DESMONTAJE DE COLADERA DE PISO DE 2" DE DIÁMETRO SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE: DEMOLICIÓN DE TUBERÍA DE CONEXIÓN A REGISTRO, RETIRO DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN , ACARREO DEL MATERIAL DESMONTADO HASTA EL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
9	RETIRO-DEMOLICIÓN DE PISO DE TERRAZO DE PASILLO DE 30 X 30 CM Y 3CM DE ESPESOR, INCLUYE: TRAZO, CORTE, DEMOLICIÓN, ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA , MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m^2
10	DESMONTAJE DE PISO DE DUELA MACHIMBRADA SIN RECUPERACIÓN. INCLUYE: DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, ACARREO DEL MATERIAL DESMONTADO AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m^2
11	ENCOSTALADO Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES, DESDE EL LUGAR ACOPIO DENTRO DE LA OBRA HASTA PIE DE CAMIÓN FUERA DE LA OBRA.	m^3
12	ACARREO EN CAMIÓN FUERA DE OBRA DEL PRODUCTO DE DESMONTAJES, EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES, ACARREO A TIRO LIBRE. SE CONSIDERA CARGA MANUAL, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DE ÁREAS DE TRABAJO.	m^3

13	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLA DE CONCRETO HIDRÁULICO RESISTENCIA NORMAL F'C= 100 KG/CM2, DE 5 CM DE ESPESOR, INCLUYE: ACONDICIONAMIENTO DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN, MATERIALES, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN.	m ²
14	FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 0.60 X 0.90, FABRICADO CON TABIQUE R.R. EN 12 CMS. DE ESPESOR JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, APLANADO PULIDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, CON FIRME DE 8 CM DE CONCRETO SIMPLE FC=150 KG/CM2 Y MEDIA CAÑA SEGÚN LOS DIÁMETROS DE TUBO DE LLEGADA, CON LOSA-TAPA DE CONCRETO FC=200 KG/CM2 DE 0.90 X 1.20 M., ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y REGISTRO DE 60 X 60 CM CON MARCO DE 11/2"X 1/4" Y CONTRAMARCO DE 11/4"X 1/4". EL CONCEPTO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. MARCO Y CONTRAMARCO.	
14 A	CON PROFUNDIDAD DE 80 CMS A 100 CMS	PZA
14 B	CON PROFUNDIDAD DE 100 CMS A 120 CMS	PZA
14 C	CON PROFUNDIDAD DE 120 CMS A 140 CMS	PZA
15	FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 0.90 X 1.20 M CON PROFUNDIDAD DE 1.20 A 1.40 M, FABRICADO CON TABIQUE R.R. EN 12 CMS. DE ESPESOR JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, APLANADO PULIDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, CON FIRME DE 8 CM DE CONCRETO SIMPLE FC=150 KG/CM2 Y MEDIA CAÑA SEGÚN LOS DIÁMETROS DE TUBO DE LLEGADA, CON LOSA-TAPA DE CONCRETO FC=200KG/CM2 DE 1.20 X 1.50 M.,ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y REGISTRO DE 60 X 60 CM CON MARCO DE 11/2"X 1/4" Y CONTRAMARCO DE 11/4"X 1/4". EL CONCEPTO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.MARCO Y CONTRAMARCO.	PZA
16	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAMA DE ARENA DE 10 CM Y ACOSTILLADO DE LA TUBERÍA DE PVC A INSTALAR, INCLUYE; MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ³
17	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO PESADO CON CAMPANA SERIE 25, DE 4" POR 2.5 M DE DESARROLLO Y CODO DE 90° PARA LA CONEXIÓN DE COLADERAS DE 4" UBICADOS EN PASILLOS A REGISTROS, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
18	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. PESADO SANITARIO CON CAMPANA SERIE 25, DE 8" DE DIÁMETRO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML
19	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. PESADO SANITARIO CON CAMPANA SERIE 25, DE 12" DE DIÁMETRO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML
20	CONEXIÓN DE LÍNEA DE 12" DE DRENAJE PLUVIAL A DRENAJE MUNICIPAL, QUE INCLUYE CODO DE 90°, CASQUILLO Y BOTA DE INSERCIÓN, EL CONCEPTO INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA

21	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, COMPACTADO CON PIZON DE MANO, INCLUYE: ACARREOS LOCALES, INCORPORACIÓN DE AGUA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ³
22	RELLENO DE ZANJAS CON TEPETATE O MATERIAL COMPACTIBLE DE LA REGIÓN, COMPACTADO CON PIZON DE MANO, INCLUYE: SUMINISTRO Y ACARREO, INCORPORACIÓN DE AGUA, COMPACTADO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ³
23	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE TERRAZO DE PASILLO DE 30 X 30 CM Y 3CM DE ESPESOR SIMILAR AL EXISTENTE, COLOCADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 INCLUYE: TRAZO, NIVELACIÓN, CORTES, SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, EQUIPO DE SEGURIDAD Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²
24	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE CANTERA SIMILAR A LA EXISTENTE DE SECCIONES 40 X 20 CM, DE 40 X 40 CM, DE 40 X 60 CM, CON ESPESOR DE 5, INCLUYE: ACARREO DEL MATERIAL, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA, NIVELACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²
25	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE DESCARGA DE BAJADAS PLUVIALES DE AZOTEA, FABRICADAS DE ACERO AL CARBÓN DE 6" DE DIÁMETRO CEDULA 40, CON UN DESARROLLO DE 6.5 M VERTICAL Y 2.5 M HORIZONTAL Y UN CODO DE 90°, TODAS LAS JUNTAS SERÁN SOLDABLES. EN SU PARTE SUPERIOR IRA CONECTADO A TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 6" DE DIAMETRO EXISTENTE, UNIDO CON UN CODO DE PAD DE 90° Y DOS COPLES DE NEOPRENO TISA TAR. EN SU PARTE INFERIOR IRA ENTERRADO PARA CONEXIÓN A REGISTRO PLUVIAL, RECIBIDO POR UN DADO DE ATRAQUE EN EL CODO INFERIOR DE DIMENSIONES 60 CM X 60 CM X 60 CM FABRICADO CON CONCRETO f'c = 200 Kg/ cm ² , LA TUBERÍA SERA PROTEGIDA CON DOS MANOS DE PRIMARIO COLOR BLANCO Y DOS MANOS DE ESMALTE BLANCO COMEX. EL CONCEPTO INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
26	DUELA DE ENCINO AMERICANO MACHIMBRADA DE 18 CMS DE ANCHO Y 19 MM DE ESPESOR CON LARGOS MÁXIMOS DE 3.00 MTS, ASENTADA SOBRE CAMA DE TRIPLAY DE PINO DE 1a UNA CARA DE 19 MM Y FIJA CON TORNILLOS PARA MADERA DE 2 1/2 X 3/16" Y CLAVACOTES DE MADERA DE ENCINO, LA DUELA TENDRÁ UN ACABADO A BASE DE SELLADOR POLYFORM Y BARNIZ POLIFORM 11000 TERMINADO A TRES MANOS DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN DEL FABRICANTE, LA CAMA DE TRIPLAY SE FIJARA SOBRE DOBRE BASTIDOR DE BARROTE DE 2 X 4" DE PINO DE 1a CON PIJA DE 3/16 X 2 1/2 CABEZA PHILLIPS @15 CMS EN CADA UNO DE LOS EJES DEL BASTIDOR (64 PIJAS /HOJA) EL BASTIDOR EN UN SENTIDO SERA A CADA 0.61 MTS Y EN EL OTRO @ 0.407 MTS, LA FIJACIÓN ENTRE BASTIDORES SERA A BASE DE TORNILLOS PARA MADERA DE 2 1/2 X 1/4", EL PRECIO INCLUYE: MADERA DE PRIMERA SELECTA, SECA, ESTUFADA, TRATADA A BASE DE DOS MANOS DE ANTIFLAMA (FLAME PROOF) Y DOS MANOS DE GERMICIDA "OZ" DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN DE FABRICANTE, APLICADO CON BROCHA Y DEJANDO ACTUAR UN DÍA ENTRE CADA APLICACIÓN, EL PULIDO DE LA DUELA SERA CON MAQUINA A 7 LIJAS, CON EQUIPO ESPECIAL, CON FILTROS, BOLSAS Y EXTRACCIÓN MECÁNICA PARA NO GENERAR POLVO, ACARREOS, ELEVACIONES DE LOS MATERIALES NECESARIOS AL LUGAR DEL TRABAJO, LIMPIEZA DURANTE Y AL FINAL DEL TRABAJO, ACARREO DE MATERIAL SOBRENTE PRODUCTO DEL TRABAJO FUERA DE LA OBRA ATIRO LIBRE, PROTECCIONES NECESARIAS A PISOS Y MUROS, HERRAMIENTA, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA	M2

	EJECUCIÓN.	
27	FABRICACIÓN DE REJILLA DE PROTECCIÓN EN BOCAS DE BAJADAS PLUVIALES, DE 25 X 25 CM FABRICADA CON MARCO DE SOLERA DE 2" X 1/8" Y BARROTES DE CUADRADO DE 3/8" @ 2.5 CM EN SENTIDO VERTICAL. EL ALCANCE INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
28	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLADERAS DE PISO DE 4" MARCA HELVEX PARA PISO EN EXTERIORES, MOD. 2584, EL ALCANCE INCLUYE: EQUIPOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA
29	LIMPIEZA FINA	M2

Tabla 25. Catálogo de conceptos.

III.2. INSUMOS QUE INTERVIENEN EN EL PRESUPUESTO.

Se presenta en la Tabla 26 los insumos de materiales que influyen en el presupuesto así como la unidad en que se cotiza el material y el precio cotizado en el mercado, seguido se encuentra la Tabla 27 y Tabla 28 que enlistan equipos y herramientas y mano de obra con su unidad respectiva y el costo de cada uno. Estos insumos se obtienen en base al catálogo de conceptos. Las cotizaciones se realizaron en el mes de mayo del presente año.

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENEN EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA		
MATERIALES	UNIDAD	PRECIO
ACIDO MURIATICO	LT	\$15.00
AGUA ADQUIRIDA	M3	\$50.00
ANILLO DE NEOPRENO PARA TUBO DE 305 MM	PZA	\$16.25
ARENA CERNIDA	M3	\$155.00
ARENA GRIS DE MINA	M3	\$210.00
CALHIDRA EN SACOS	TON	\$1,100.00
CEMENTO BLANCO EN SACOS	TON	\$3,479.00
CEMENTO GRIS EN SACOS	TON	\$2,000.00
COSTAL TIPO YUTE	PZA	\$6.00
GRAVA P/CONCRETOS 3/4"	M3	\$280.00
JABON (DETERGENTE EN POLVO)	KG	\$20.00
BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	\$10.00
CLAVO 2 1/2", 3 1/2", 3" Y 4"	KG	\$20.00
DUELA 3/4" X 4" X 8'	PT	\$14.00
POLIN 3.5" x 3.5" x 8'	PT	\$13.00

PRIMER	LTO	\$28.00
ACERO DE REF DEL # 3 (3/8")	TON	\$10,000.00
DISCO ABRASIVO P/DESBASTAR METAL DE 9"	PZA	\$55.00
TABIQUE ROJO RECOCIDO 6 x 12 x 24 CM	MILL	\$2,000.00
PRIMARIO ALQUIDAL MODIFICADO	LT	\$55.00
THINNER STANDART	LT	\$16.00
ACETILENO	KG	\$148.00
ACIDO OXALICO PARA PULIR	KG	\$45.00
TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 15 CM DE DIAMETRO	M	\$55.00
TUBO ALCANTARILLADO S-25 315 MM Ø	ML	\$443.00
COPE DRENAJE PVC 315MM Ø	PZA	\$259.63
CODO DRENAJE 90-315 MM Ø	PZA	\$857.00
ANTIFLAMA FLAME PROOF	LTO	\$98.66
CLAVACOTE DE 1/2"	PZA	\$1.00
CODO DE 90° ACERO AL CARBON DE 6" C-40	PZA	\$895.00
DUELA DE ENCINO AMERICANO MACHIMBRADO	M2	\$429.00
ESTOPA BLANCA	KG	\$20.00
GERMICIDA OZ	LTO	\$82.57
REJILLA MARCA IRVING TIPO IS-05 DE 1/8" X 1" EN ACABADO LISO NEGRO	PZA	\$2,800.00
CONTRAMARCOS FORMADOS CON ANGULO DE 1 1/4" X 1/8",DE 0.30 m x 3.00 m	PZA	\$345.00
SELLADOR DE CUERDAS SILLER	KG	\$85.00
COPE F ₀ TISA. TAR ACERO INOX 150 MM	PZA	\$85.00
PEGAMENTO CPVC B.MASTER 1 LT	LTO	\$298.00
TUBO SANITARIO PVC DWV 100MM	ML	\$85.00
TUBO SANITARIO PVC DWV 150MM	ML	\$148.00
TUBO SANITARIO PVC DWV 200MM	ML	\$257.00
CODO SANITARIO F300 DWV 90-100MM	PZA	\$60.50
CODO SANITARIO F300 DWV 90-150MM	PZA	\$193.00
CODO SANITARIO F300 DWV 90-200MM	PZA	\$386.00
LIMPIADOR SILER 500GRS.	PZA	\$50.63
MADERA DE PINO DE 1ª	PIE2	\$22.00
BARNIZ POLYFORM	LT	\$105.26
SELLADOR POLYFORM	LT	\$89.13
MARCO Y CONTRAMARCO 70 x 90 CM DE ANGULOS DE 1 1/4" x 1/4" y 1 1/2"x 1/4"	PZA	\$458.00
COLADERA HELVEX MODELO 2584	PZA	\$2,709.00
OXIGENO	M3	\$45.00
PISO DE CANTERA CHILUCA 40x40x5 CM	M2	\$327.00
SOLDADURA DE E-7018 DE 1/8"Ø	KG	\$48.00
TERRAZO DE 0.30 m x 0.30 m x 2.5 cm	m2	\$186.00
TRIPLAY DE PINO PARA CIMBRA DE 19 MM	M2	\$176.00
TUBO DE ACERO DE 6" Ø CEDULA 40 EXT LISO	ML	\$768.00

LIJA FIJA PARA MADERA	PZA	\$5.60
MADERA ENCINO NACIONAL	PT	\$18.00
POLVO DE CANTERA	KG	\$5.25
RESINA ACRIL-ESTIRENO	LTO	\$135.58
RESINA EPOXICA GRADO CANTERA HIMSA	LTO	\$185.20
TEPETATE	M3	\$280.00
TORNILLO PARA MADERA 2"x3/16"	PZA	\$0.75

Tabla 26. Insumos de materiales.

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENEN EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA		
EQUIPO Y HERRAMIENTA	Unidad	Precio
HERRAMIENTA MENOR	%MO	
ANDAMIO METALICO TUBULAR PARA ALTURA DE 6 00 m	HR	32.0000
CAMION DE VOLTEO 6 M3 DE CAPACIDAD	HR	105.7320
EQUIPO DE CORTE OXIACETILENICO.	HR	2.3077
PULIDORA-DESBASTADORA DE PISOS	HR	16.0724
REVOLVEDORA DE 1 SACO MIPS-KOHELER	HR	10.7187
MAQUINA PARA SOLDAR MI 250 L CD Alimentación: 220 Volts. 60/30 A. Una Fase 60 Hertz. Max. V. C. A.: 64 Volts	HR	4.0000

Tabla 27. Insumos equipo y herramienta.

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENEN EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA		
MANO DE OBRA	Unidad	Precio
PEON ZONA	JOR	\$371.24
AYUDANTE GENERAL	JOR	\$479.87
AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	\$479.87
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	\$588.46
OFICIAL TUBERO	JOR	\$588.46
OFICIAL CARPINTERO OBRA NEGRA	JOR	\$588.46
AYUDANTE ESPECIALIZADO CANTERO	JOR	\$588.46
OFICIAL PLOMERO	JOR	\$635.00
OFICIAL MOSAIQUERO	JOR	\$635.00
OFICIAL EBANISTA	JOR	\$712.58
OFICIAL ESPECIALIZADO	JOR	\$712.58
OFICIAL SOLDADOR	JOR	\$712.58
CABO DE OFICIOS	JOR	\$712.58
OFICIAL CANTERO	JOR	\$712.58

Tabla 28. Insumos mano de obra.

III.3. CUANTIFICACIÓN

La cuantificación es muy importante para poder determinar el presupuesto que se acerque más a la realidad, la cuantificación se realiza de acuerdo a la unidad de cada uno de los conceptos que establece el catálogo de conceptos. La cuantificación se realizó de acuerdo a los planos de proyecto así como a estimar las dimensiones necesarias en la excavación y a la dimensión de la tubería a colocar, es importante mencionar que las cantidades obtenidas pueden variar de acuerdo a la ejecución de los trabajos en obra.

CUANTIFICACION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.									
OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.									
UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.									
CONTRATO:					FECHA DE INNICIO:				
					FECHA DE TERMINO:				
NUMERO	ENUNCIADO DEL CONCEPTO	U	ANCHO	ALTO	LARGO	EJES	ELEMENTO	TOTAL	
1	DESMONTAJE DE TUBERÍA DE ACERO DE 6" DE DIÁMETRO Y DE 1/4" DE ESPESOR CON DESARROLLO VERTICAL DE 6.5 M Y 4.0 M HORIZONTAL EMPOTRADA, EN SU PARTE SUPERIOR A MURO DE 0.80 M DE ESPESOR Y EN SU PARTE INFERIOR AHOGADA EN CONCRETO Y CONECTADA PARA DESCARGA A REGISTRO, EL ALCANCE DEL CONCEPTO INCLUYE: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES PARA EXTRACCIÓN DE TUBERÍA SIN RECUPERACIÓN, ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE DESMONTAJE Y DEMOLICIONES AL SITIO DESTINADO PARA SU ACOPIO PROVISIONAL., PROTECCIÓN DE ELEMENTOS ADYACENTES, ANDAMIOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA			BAP A	2	3	1.00	1.00
					BAP B	2	3	1.00	1.00
					BAP C	2	3	1.00	1.00
					BAP D			1.00	1.00
			TOTAL DE CONCEPTO						
2	DEMOLICIÓN DE PISO DE CANTERA DE 5 CM DE ESPESOR EN VARIOS TAMAÑOS (40 X 20 CM, 40 X 40 CM Y 40 X 60 CM), SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE: ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	24.17		1.3	2	6	1.00	31.42
			24.17		1.3	2	6	1.00	31.42
			26.34		1.3	B´	G	1.00	34.24
			8.75		1.3	D	G	1.00	11.38
			TOTAL DE CONCEPTO						

PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

3	DEMOLICIÓN POR MEDIOS MANUALES DE MORTERO DE 6 CM DE ESPESOR, INCLUYE; ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	24.17		1.3	2	6	1.00	31.42
			24.17		1.3	2	6	1.00	31.42
			26.34		1.3	B´	G	1.00	34.24
			8.75		1.3	D	G	1.00	11.38
			14.32		1.3	4´	7	1.00	18.62
			2.52		1	2	6	11.00	27.72
			TOTAL DE CONCEPTO						
4	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MANUALES EN MATERIAL TIPO II A UNA PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M, LOS VOLÚMENES DE LAS EXCAVACIONES SERÁN MEDIDOS EN BANCO, INCLUYE: AFINE DEL FONDO Y PAREDES DE EXCAVACIÓN, ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	24.17	1.11	1.3	2	6	1.00	34.88
			24.17	1.3	1.3	2	6	1.00	40.85
			26.34	1.41	1.3	B´	G	1.00	48.28
			8.75	1.5	1.3	D	G	1.00	17.06
			14.32	1.65	1.3	4´	7	1.00	30.72
			2.52	0.58	1	2	6	11.00	16.08
			TOTAL DE CONCEPTO						
5	DEMOLICIÓN DE REGISTROS EXISTENTES. DE SECCIÓN 40 X 60 CM, CON PROFUNDIDAD DE 60 CM A 80 CM, MEDIDAS INTERIORES, FABRICADO CON TABIQUE ROJO RECOCIDO, INCLUYE; ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL SITIO DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA			REGISTRO DE 40 X 60 CM	2	6	8.00	8.00
					R-1,R-2, R-3, R-4, R-6, R-7, R-8, R-9				
			TOTAL DE CONCEPTO						
6	DEMOLICIÓN DE REGISTROS EXISTENTES. DE SECCIÓN 90 X 120 , CON PROFUNDIDAD DE 90 CM A 120 CM, MEDIDAS INTERIORES, FABRICADO CON TABIQUE ROJO RECOCIDO, INCLUYE; ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL SITIO DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA			REGISTRO DE 60 X 90 CM	D	G	1.00	1.00
					R-5				
			TOTAL DE CONCEPTO						
7	RETIRO DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO, CON DIÁMETROS DE 6", 8" Y 10", SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE; ACARREO DE TUBERÍAS RETIRADAS AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	24.17		1.3	2	6	1.00	24.17
			24.17		1.3	2	6	1.00	24.17
			26.34		1.3	B´	G	1.00	26.34
			8.75		1.3	D	G	1.00	8.75
			14.32		1.3	4´	7	4.00	57.28

					1	2	6	11.00	27.72
					TOTAL DE CONCEPTO				168.43
8	DESMONTAJE DE COLADERA DE PISO DE 2" DE DIÁMETRO SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE: DEMOLICIÓN DE TUBERÍA DE CONEXIÓN A registro, RETIRO DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN , ACARREO DEL MATERIAL DESMONTADO HASTA EL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA						2.00	2.00
								2.00	2.00
								2.00	2.00
								2.00	2.00
								3.00	3.00
					TOTAL DE CONCEPTO				11.00
9	RETIRO-DEMOLICIÓN DE PISO DE TERRAZO DE PASILLO DE 30 X 30 CM Y 3CM DE ESPESOR, INCLUYE: TRAZO, CORTE, DEMOLICIÓN, ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA , MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	1		2.52	2	6	11.00	27.72
					TOTAL DE CONCEPTO				27.72
10	DESMONTAJE DE PISO DE DUELA MACHIMBRADA SIN RECUPERACIÓN. INCLUYE: DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, ACARREO DEL MATERIAL DESMONTADO AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	1.35		8.15	D	G	1.00	11.00
					TOTAL DE CONCEPTO				11.00
11	ENCOSTALADO Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES, DESDE EL LUGAR ACOPIO DENTRO DE LA OBRA HASTA PIE DE CAMIÓN FUERA DE LA OBRA.	M2			MATERIAL EXCAVADO. TOTAL DEL CONCEPTO No. 4				
					TOTAL DE CONCEPTO				187.87
12	ACARREO EN CAMIÓN FUERA DE OBRA DEL PRODUCTO DE DESMONTAJES, EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES, ACARREO A TIRO LIBRE. SE CONSIDERA CARGA MANUAL, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DE ÁREAS DE TRABAJO.	M2			MATERIAL EXCAVADO. TOTAL DEL CONCEPTO No. 4				
					TOTAL DE CONCEPTO				187.87
13	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLA DE CONCRETO HIDRÁULICO RESISTENCIA NORMAL FC= 100 KG/CM2, DE 5 CM DE ESPESOR, INCLUYE: ACONDICIONAMIENTO DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN, MATERIALES, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN.	M2			SE CUANTIFICA LA PLANTILLA DEL FONDO DE LA EXCAVACION COMO LA PLANTILLA QUE RECIBE A LA CANTERA Y PISO DE TERRAZO. SIENDO EL DOBLE PRODUCTO DEL CONCEPTO 3.				
					TOTAL DE CONCEPTO				309.6

PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

14	FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 0.60 X 0.90, FABRICADO CON TABIQUE R.R. EN 12 CMS. DE ESPESOR JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, APLANADO PULIDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, CON FIRME DE 8 CM DE CONCRETO SIMPLE FC=150 KG/CM2 Y MEDIA CAÑA SEGÚN LOS DIÁMETROS DE TUBO DE LLEGADA, CON LOSA-TAPA DE CONCRETO FC=200 KG/CM2 DE 0.90 X 1.20 M., ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y REGISTRO DE 60 X 60 CM CON MARCO DE 11/2"X 1/4" Y CONTRAMARCO DE 11/4"X 1/4". EL CONCEPTO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. MARCO Y CONTRAMARCO.								
14 A	CON PROFUNDIDAD DE 80 CMS A 100 CMS	PZA	REGISTRO R-1, R-2 Y R-8					TOTAL DE CONCEPTO	3.00
14 B	CON PROFUNDIDAD DE 100 CMS A 120 CMS	PZA	REGISTRO R-3 Y R-7					TOTAL DE CONCEPTO	2.00
14 C	CON PROFUNDIDAD DE 120 CMS A 140 CMS	PZA	REGISTRO R-4, R-6, R-9 Y R-10					TOTAL DE CONCEPTO	4.00
15	FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 0.90 X 1.20 M CON PROFUNDIDAD DE 1.20 A 1.40 M, FABRICADO CON TABIQUE R.R. EN 12 CMS. DE ESPESOR JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, APLANADO PULIDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, CON FIRME DE 8 CM DE CONCRETO SIMPLE FC=150 KG/CM2 Y MEDIA CAÑA SEGÚN LOS DIÁMETROS DE TUBO DE LLEGADA, CON LOSA-TAPA DE CONCRETO FC=200KG/CM2 DE 1.20 X 1.50 M.,ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y REGISTRO DE 60 X 60 CM CON MARCO DE 11/2"X 1/4" Y CONTRAMARCO DE 11/4"X 1/4". EL CONCEPTO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.MARCO Y CONTRAMARCO.	PZA	REGISTRO R-5					TOTAL DE CONCEPTO	1.00
16	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAMA DE ARENA DE 10 CM Y ACOSTILLADO DE LA TUBERÍA DE PVC A INSTALAR, INCLUYE; MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2		0.2	154.8	2	7	1	30.96
								TOTAL DE CONCEPTO	30.96
17	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO PESADO CON CAMPANA SERIE 25, DE 4" POR 2.5 M DE DESARROLLO Y CODO DE 90° PARA LA CONEXIÓN DE COLADERAS DE 4" UBICADOS EN PASILLOS A REGISTROS, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	11 COLADERAS DE PASILLO RETIRADAS, SE COLOCARAN EL MISMO NUMERO DE COLADERAS Y EN EL MISMO SITIO.						
								TOTAL DE CONCEPTO	11.00
18	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. PESADO SANITARIO CON	ML	24.17			2	6	1.00	24.17

	CAMPANA SERIE 25, DE 8" DE DIÁMETRO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.		24.17			2	6	1.00	24.17
			26.34			B´	G	1.00	26.34
			8.75			D	G	1.00	8.75
			TOTAL DE CONCEPTO						83.43
19	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. PESADO SANITARIO CON CAMPANA SERIE 25, DE 12" DE DIÁMETRO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	14.32			4´	7	1.00	14.32
			TOTAL DE CONCEPTO						14.32
20	CONEXIÓN DE LÍNEA DE 12" DE DRENAJE PLUVIAL A DRENAJE MUNICIPAL, QUE INCLUYE CODO DE 90°, CASQUILLO Y BOTA DE INSERCIÓN, EL CONCEPTO INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	SE CONECTARA LA RED PLUVIAL A LA RED MUNICIPAL						
			TOTAL DE CONCEPTO						1.00
21	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, COMPACTADO CON PIZON DE MANO, INCLUYE: ACARREOS LOCALES, INCORPORACIÓN DE AGUA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2		0.15	154.8	2	7	1	23.22
			TOTAL DE CONCEPTO						23.22
22	RELLENO DE ZANJAS CON TEPETATE O MATERIAL COMPACTIBLE DE LA REGIÓN, COMPACTADO CON PIZON DE MANO, INCLUYE: SUMINISTRO Y ACARREO, INCORPORACIÓN DE AGUA, COMPACTADO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	SE COLOCARA TEPETATE EL RESTO DEL VOLUMEN TOTAL DE LA EXCAVACION.						
			TOTAL DE CONCEPTO						133.69
23	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE TERRAZO DE PASILLO DE 30 X 30 CM Y 3CM DE ESPESOR SIMILAR AL EXISTENTE, COLOCADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 INCLUYE: TRAZO, NIVELACIÓN, CORTES, SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, EQUIPO DE SEGURIDAD Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	1		2.52	2	6	11.00	27.72
			TOTAL DE CONCEPTO						27.72
24	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE CANTERA SIMILAR A LA EXISTENTE DE SECCIONES 40 X 20 CM, DE 40 X 40 CM, DE 40 X 60 CM, CON ESPESOR DE 5, INCLUYE: ACARREO DEL MATERIAL, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA, NIVELACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	24.17		1.3	2	6	1.00	31.42
			24.17		1.3	2	6	1.00	31.42
			26.34		1.3	B´	G	1.00	34.24
			8.75		1.3	D	G	1.00	11.38
			TOTAL DE CONCEPTO						108.46

PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

25	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE DESCARGA DE BAJADAS PLUVIALES DE AZOTEA, FABRICADAS DE ACERO AL CARBÓN DE 6" DE DIÁMETRO CEDULA 40, CON UN DESARROLLO DE 6.5 M VERTICAL Y 2.5 M HORIZONTAL Y UN CODO DE 90°, TODAS LAS JUNTAS SERÁN SOLDABLES. EN SU PARTE SUPERIOR IRA CONECTADO A TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 6" DE DIAMETRO EXISTENTE, UNIDO CON UN CODO DE PAD DE 90° Y DOS COPLES DE NEOPRENO TISA TAR. EN SU PARTE INFERIOR IRA ENTERRADO PARA CONEXIÓN A REGISTRO PLUVIAL, RECIBIDO POR UN DADO DE ATRAQUE EN EL CODO INFERIOR DE DIMENSIONES 60 CM X 60 CM X 60 CM FABRICADO CON CONCRETO $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, LA TUBERÍA SERA PROTEGIDA CON DOS MANOS DE PRIMARIO COLOR BLANCO Y DOS MANOS DE ESMALTE BLANCO COMEX. EL CONCEPTO INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA		BAP A	2	3	1.00	1.00		
				BAP B	2	3	1.00	1.00		
				BAP C	2	3	1.00	1.00		
				BAP D			1.00	1.00		
			TOTAL DE CONCEPTO							4.00
26	DUELA DE ENCINO AMERICANO MACHIMBRADA DE 18 CMS DE ANCHO Y 19 MM DE ESPESOR CON LARGOS MÁXIMOS DE 3.00 MTS, ASENTADA SOBRE CAMA DE TRIPLAY DE PINO DE 1a UNA CARA DE 19 MM Y FIJA CON TORNILLOS PARA MADERA DE 2 1/2 X 3/16" Y CLAVACOTES DE MADERA DE ENCINO, LA DUELA TENDRÁ UN ACABADO A BASE DE SELLADOR POLYFORM Y BARNIZ POLIFORM 11000 TERMINADO A TRES MANOS DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN DEL FABRICANTE, LA CAMA DE TRIPLAY SE FIJARA SOBRE DOBRE BASTIDOR DE BARROTE DE 2 X 4" DE PINO DE 1a CON PIJA DE 3/16 X 2 1/2 CABEZA PHILLIPS @15 CMS EN CADA UNO DE LOS EJES DEL BASTIDOR (64 PIJAS /HOJA) EL BASTIDOR EN UN SENTIDO SERA A CADA 0.61 MTS Y EN EL OTRO @ 0.407 MTS, LA FIJACIÓN ENTRE BASTIDORES SERA A BASE DE TORNILLOS PARA MADERA DE 2 1/2 X 1/4", EL PRECIO INCLUYE: MADERA DE PRIMERA SELECTA, SECA, ESTUFADA, TRATADA A BASE DE DOS MANOS DE ANTIFLAMA (FLAME PROOF) Y DOS MANOS DE GERMICIDA "OZ" DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN DE FABRICANTE, APLICADO CON BROCHA Y DEJANDO ACTUAR UN DÍA ENTRE CADA APLICACIÓN, EL PULIDO DE LA DUELA SERA CON MAQUINA A 7 LIJAS, CON EQUIPO ESPECIAL, CON FILTROS, BOLSAS Y EXTRACCIÓN MECÁNICA PARA NO GENERAR POLVO, ACARREOS, ELEVACIONES DE LOS MATERIALES NECESARIOS AL LUGAR DEL TRABAJO, LIMPIEZA DURANTE Y AL FINAL DEL TRABAJO, ACARREO DE MATERIAL SOBRENTE PRODUCTO DEL TRABAJO FUERA DE LA OBRA ATIRO LIBRE, PROTECCIONES NECESARIAS A PISOS Y MUROS, HERRAMIENTA, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	1.35	8.15	D	G	1.00	11.00		
			TOTAL DE CONCEPTO							11.00
27	FABRICACIÓN DE REJILLA DE PROTECCIÓN EN BOCAS DE BAJADAS PLUVIALES, DE 25 X 25 CM FABRICADA CON MARCO DE SOLERA DE 2" X 1/8" Y BARROTES DE CUADRADO DE 3/8" @ 2.5 CM EN SENTIDO VERTICAL. EL ALCANCE INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	EN LA ENTRADA DE LA BAP A		2	3	1.00	1.00		
			EN LA ENTRADA DE LA BAP B		2	3	1.00	1.00		

			EN LA ENTRADA DE LA BAP C	2	3	1.00	1.00		
			EN LA ENTRADA DE LA BAP D	2	3	1.00	1.00		
			TOTAL DE CONCEPTO				4.00		
28	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLADERAS DE PISO DE 4" MARCA HELVEX PARA PISO EN EXTERIORES, MOD. 2584, EL ALCANCE INCLUYE: EQUIPOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	CONECTADA AL R-1			2.00	2.00		
			CONECTADA AL R-3			2.00	2.00		
			CONECTADA AL R-6			2.00	2.00		
			CONECTADA AL R-8			2.00	2.00		
			CONECTADA AL R-2, R-4, R-7			3.00	3.00		
			TOTAL DE CONCEPTO				11.00		
29	LIMPIEZA FINA	M2	31.58		33.74	2	6	1.00	1065.51
			9.9		7.38	D	G	1.00	73.06
			TOTAL DE CONCEPTO				1138.57		

Tabla 29. Cuantificación de los conceptos.

III.4. PRECIOS UNITARIOS

El costo de una obra es el recurso con el que se lleva a cabo la realización del mismo, el costo requiere de un correcto balance entre sus bases, especificaciones y análisis, el análisis de un costo “análisis de precio unitario” es la evaluación de un proceso determinado. El precio unitario es la integración de la mano de obra, costo directo, costo indirecto, financiamiento, utilidad e impuesto de la Secretaría de la Función Pública. Es importante señalar que el costo indirecto depende de la dimensión de la obra a realizar, es decir, el costo indirecto de una obra “pequeña” en comparación con una obra “grande” es mayor.

A continuación se presentan seis precios unitarios a manera de ejemplo, debido a que integrar los treinta y un precios unitarios a esta tesis incrementa el número de hojas, y los precios prácticamente son repetitivos y tienen la misma estructura.

PRECIOS UNITARIOS					
OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.					
UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.					
4	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MANUALES EN MATERIAL TIPO II A UNA PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M, LOS VOLÚMENES DE LAS EXCAVACIONES SERÁN MEDIDOS EN BANCO, INCLUYE: AFINE DEL FONDO Y PAREDES DE EXCAVACIÓN, ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.				
	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	IMPORTE
	MANO DE OBRA				
	CUADRILLA 005 1 PEON ZONA	JOR	\$419.08	0.385409	\$161.52
	CUADRILLA 003 1 PEON ACARREOS	JOR	\$419.08	0.275292	\$115.37
	SUBTOTAL: MANO DE OBRA				\$276.89
	COSTO DIRECTO:				\$276.89
	INDIRECTOS		19.9976%		\$55.37
	SUBTOTAL				\$332.26
	FINANCIAMIENTO		0.138%		\$0.46
	SUBTOTAL				\$332.72
	UTILIDAD		10%		\$33.27
	SUBTOTAL				\$365.99
	SEFUPU		0.5000%		\$1.84
	PRECIO UNITARIO				\$367.83
TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 83/100 M,N,					

PRECIOS UNITARIOS

OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	IMPORTE
14 A	FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 0.60 X 0.90, FABRICADO CON TABIQUE R.R. EN 12 CMS. DE ESPESOR JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, APLANADO PULIDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, CON FIRME DE 8 CM DE CONCRETO SIMPLE FC=150 KG/CM2 Y MEDIA CAÑA SEGÚN LOS DIÁMETROS DE TUBO DE LLEGADA, CON LOSA-TAPA DE CONCRETO FC=200 KG/CM2 DE 0.90 X 1.20 M., ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y REGISTRO DE 60 X 60 CM CON MARCO DE 11/2"X 1/4" Y CONTRAMARCO DE 11/4"X 1/4". EL CONCEPTO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. MARCO Y CONTRAMARCO. CON PROFUNDIDAD DE 80 CMS A 100 CMS				
MATERIALES					
	TABIQUE ROJO RECOCIDO 6 X 12 X 24 CM	MILL	\$2,000.00	0.146000	\$292.00
	CLAVO 2 1/2", 3 1/2", 3" Y 4"	KG	\$20.00	0.080000	\$1.60
	BARROTE 1 1/2" X 4" X 8"	PT	\$10.00	1.117500	\$11.18
	DUELA 3/4" X 4" X 8'	PT	\$14.00	1.288000	\$18.03
	TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 15 CM DE DIAMETRO.	M	\$55.00	1.000000	\$55.00
	CEMENTO GRIS EN SACOS	TON	\$2,000.00	0.004000	\$8.00
SUBTOTAL:	MATERIALES				\$385.81
MANO DE OBRA					
	CUADRILLA 020 1 OF. ALBAÑIL + 1	JOR	\$1,173.78	3.303504	\$3,877.59
	AYUDANTE GENERAL				
	CUADRILLA 005 1 PEON ZONA	JOR	\$419.08	1.651752	\$692.22
SUBTOTAL:	MANO DE OBRA				\$4,569.81
BASICOS					
	CONCRETO F'c= 150 KG /CM2 ELABORADO EN EL LUGAR CON REVOLVEDORA DE 1 SACO	M3	\$1,240.64	0.043000	\$53.35
	MORTERO CEMENTO ARENA PROP 1: 4	M3	\$1,135.68	0.144000	\$163.54
	MORTERO CEMENTO-CAL- ARENA PROP 1:1:5	M3	\$939.05	0.054000	\$50.71
	TAPA DEL REGISTRO COLADA CON CONCRETO ARMADO FC=200KG/CM2 DE 0.70X 0.90 CON MARCO Y CONTRAMARCO DE ANGULO DE ACERO DE 11/2"X 1/4" Y 11/4"X 1/4" CON REFUERZO DE ACERO DE 3/8" @ 15 CM.	PZA	\$733.64	1.000000	\$733.64
SUBTOTAL:	BASICOS				\$1,001.24
COSTO DIRECTO:					\$5,956.86
INDIRECTOS			19.9976%		\$1,191.23
SUBTOTAL					\$7,148.09
FINANCIAMIENTO			0.138%		\$9.86
SUBTOTAL					\$7,157.95
UTILIDAD			10%		\$715.80
SUBTOTAL					\$7,873.75
SEFUPU			0.5000%		\$39.57
PRECIO UNITARIO					\$7,913.32
SIETE MIL NOVECIENTOS TRECE PESOS 32/100 M.N.					

PRECIOS UNITARIOS

OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	IMPORTE
18	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. PESADO SANITARIO CON CAMPANA SERIE 25, DE 8" DE DIÁMETRO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.				
MATERIALES					
	TUBO SANITARIO PVC DWV 200MM	ML	\$257.00	1.030000	\$264.71
	CODO SANITARIO F300 DWV 90-200MM	PZA	\$386.00	0.062500	\$24.13
	PEGAMENTO CPVC B.MASTER 1 LT	LTO	\$298.00	0.050000	\$14.90
	LIMPIADOR SILER 500GRS.	PZA	\$50.63	0.050000	\$2.53
SUBTOTAL:	MATERIALES				\$306.27
MANO DE OBRA					
	CUADRILLA 050 1 OF. PLOMERO + 1 AYUDANTE GENERAL	JOR	\$1,221.71	0.077082	\$94.17
SUBTOTAL:	MANO DE OBRA				\$94.17
COSTO DIRECTO:					\$400.44
INDIRECTOS			19.9976%		\$80.08
SUBTOTAL					\$480.52
FINANCIAMIENTO			0.138%		\$0.66
SUBTOTAL					\$481.18
UTILIDAD			10%		\$48.12
SUBTOTAL					\$529.30
SEFUPU			0.5000%		\$2.66
PRECIO UNITARIO					\$531.96
QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 96/100 M.N.					

RECIOS UNITARIOS

OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	IMPORTE
22	RELLENO DE ZANJAS CON TEPETATE O MATERIAL COMPACTIBLE DE LA REGIÓN, COMPACTADO CON PIZON DE MANO, INCLUYE: SUMINISTRO Y ACARREO, INCORPORACIÓN DE AGUA, COMPACTADO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.				
MATERIALES					
	AGUA ADQUIRIDA	M3	\$50.00	0.200000	\$10.00
	TEPETATE	M3	\$280.00	1.300000	\$364.00
SUBTOTAL:	MATERIALES				\$374.00
MANO DE OBRA					
	CUADRILLA 003 1 PEON ACARREOS	JOR	\$419.08	0.110117	\$46.15

	CUADRILLA 005 1 PEON ZONA	JOR	\$419.08	0.363385	\$152.29
SUBTOTAL:	MANO DE OBRA				\$198.44
COSTO DIRECTO:					\$572.44
INDIRECTOS			19.9976%		\$114.47
SUBTOTAL					\$686.91
FINANCIAMIENTO					\$0.95
SUBTOTAL					\$687.86
UTILIDAD			10%		\$68.79
SUBTOTAL					\$756.65
SEFUPU			0.5000%		\$3.80
PRECIO UNITARIO					\$760.45
SETECIENTOS SESENTA PESOS 45/100 M.N.					

PRECIOS UNITARIOS

OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

24	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE CANTERA SIMILAR A LA EXISTENTE DE SECCIONES 40 X 20 CM, DE 40 X 40 CM, DE 40 X 60 CM, CON ESPESOR DE 5, INCLUYE: ACARREO DEL MATERIAL, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA, NIVELACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.				
	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	IMPORTE
MATERIALES					
	PISO DE CANTERA CHILUCA 40X40X5 CM	M2	\$327.00	1.050000	\$343.35
	RESINA EPOXICA GRADO CANTERA HIMSA	LTO	\$185.20	0.050000	\$9.26
SUBTOTAL:	MATERIALES				\$352.61
MANO DE OBRA					
	CUADRILLA 2550 1 OF. CANTERO + 1 AYUDANTE ESPECIALIZADO CANTERO	JOR	\$1,440.92	0.220234	\$317.34
	CUADRILLA 004 1 PEON LIMPIEZA	JOR	\$419.08	0.068823	\$28.84
SUBTOTAL:	MANO DE OBRA				\$346.18
BASICOS					
	BASICO DE MORTERO PASTA DE CAL,	M3	\$2,246.71	0.015620	\$35.09
	CEMENTO , ARENA CERNIDA -POLVO DE CANTERA Y RESINA ACRIL ESTIRENO				
SUBTOTAL:	BASICOS				\$35.09
COSTO DIRECTO:					\$733.88
INDIRECTOS			19.9976%		\$146.76
SUBTOTAL					\$880.64
FINANCIAMIENTO					\$1.22
SUBTOTAL					\$881.86
UTILIDAD			10%		\$88.19
SUBTOTAL					\$970.05
SEFUPU			0.5000%		\$4.87
PRECIO UNITARIO					\$974.92
NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS 92/100 M.N.					

PRECIOS UNITARIOS

OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

25	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE DESCARGA DE BAJADAS PLUVIALES DE AZOTEA, FABRICADAS DE ACERO AL CARBÓN DE 6" DE DIÁMETRO CEDULA 40, CON UN DESARROLLO DE 6.5 M VERTICAL Y 2.5 M HORIZONTAL Y UN CODO DE 90°, TODAS LAS JUNTAS SERÁN SOLDABLES. EN SU PARTE SUPERIOR IRA CONECTADO A TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 6" DE DIAMETRO EXISTENTE, UNIDO CON UN CODO DE PAD DE 90° Y DOS COPLES DE NEOPRENO TISA TAR. EN SU PARTE INFERIOR IRA ENTERRADO PARA CONEXIÓN A REGISTRO PLUVIAL, RECIBIDO POR UN DADO DE ATRAQUE EN EL CODO INFERIOR DE DIMENSIONES 60 CM X 60 CM X 60 CM FABRICADO CON CONCRETO F'C = 200 KG/ CM2 , LA TUBERÍA SERA PROTEGIDA CON DOS MANOS DE PRIMARIO COLOR BLANCO Y DOS MANOS DE ESMALTE BLANCO COMEX. EL CONCEPTO INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.				
	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	CANTIDAD	IMPORTE
MATERIALES					
	TUBO DE ACERO DE 6" Ø CEDULA 40 EXT LISO	ML	\$768.00	10.500000	\$8,064.00
	CODO DE 90° ACERO AL CARBON DE 6" C-40	PZA	\$895.00	1.000000	\$895.00
	SOLDADURA DE E-7018 DE 1/8"Ø	KG	\$48.00	2.720000	\$130.56
	DISCO ABRASIVO P/DESBASTAR METAL DE 9"	PZA	\$55.00	0.272000	\$14.96
	PRIMARIO ALQUIDAL MODIFICADO	LT	\$55.00	1.200000	\$66.00
	THINNER STANDART	LT	\$16.00	0.115600	\$1.85
	TUBO SANITARIO PVC DWV 150MM	ML	\$148.00	1.000000	\$148.00
	CODO SANITARIO F300 DWV 90-150MM	PZA	\$193.00	1.000000	\$193.00
	PEGAMENTO CPVC B.MASTER 1 LT	LTO	\$298.00	0.050000	\$14.90
	LIMPIADOR SILER 500GRS.	PZA	\$50.63	0.050000	\$2.53
	COPLE FO TISA. TAR ACERO INOX 150MM	PZA	\$85.00	2.000000	\$170.00
SUBTOTAL:	MATERIALES				\$9,700.80
MANO DE OBRA					
	CUADRILLA 210 1OF.SOLDADOR + 1 AYTE E	JOR	\$1,301.62	1.376460	\$1,791.63
	CUADRILLA 020 1 OF. ALBAÑIL + 1 AYUDANTE GENERAL	JOR	\$1,173.78	0.550584	\$646.26
	CUADRILLA 050 1 OF. PLOMERO + 1 AYUDANTE GENERAL	JOR	\$1,221.71	0.110117	\$134.53
SUBTOTAL:	MANO DE OBRA				\$2,572.42
BASICOS					
	CONCRETO F'C= 200 KG /CM2 ELABORADO EN EL LUGAR CON REVOLVEDORA DE 1 SACO	M3	\$1,382.78	0.216000	\$298.68
	MORTERO CEMENTO-CAL- ARENA PROP 1:1:5	M3	\$939.05	0.100000	\$93.91
SUBTOTAL:	BASICOS				\$392.59
COSTO DIRECTO:					
					\$12,665.81
INDIRECTOS					
					\$2,532.86
SUBTOTAL					
					\$15,198.67
FINANCIAMIENTO					
					\$20.97
SUBTOTAL					
					\$15,219.64
UTILIDAD					
					\$1,521.96
SUBTOTAL					
					\$16,741.60
SEFUPU					
					\$84.13
PRECIO UNITARIO					
					\$16,825.73
DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO PESOS 73/100 M.N.					

III.5. PRESUPUESTO BASE

Definiremos como presupuesto “Una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato”, siendo un presupuesto el reflejo final del balance técnico, tiempo y costo. El presupuesto está directamente ligado al tiempo para ejecutar los trabajos, al análisis del precio unitario de cada uno de los trabajos y a la cuantificación de cada trabajo, afectando directamente al presupuesto la variabilidad del tiempo, análisis y cuantificación.

El presupuesto para realizar los trabajos de esta obra es de **\$ 964,274.50, (NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS 50/100 M.N.)** sin incluir el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

PRESUPUESTO BASE

OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.

UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

CONTRATO:

FECHA DE INICIO:

FECHA DE TERMINO:

NUMERO	ENUNCIADO DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	P.U (LETRA)	IMPORTE
1	DESMONTAJE DE TUBERÍA DE ACERO DE 6" DE DIÁMETRO Y DE 1/4" DE ESPESOR CON DESARROLLO VERTICAL DE 6.5 M Y 4.0 M HORIZONTAL EMPOTRADA, EN SU PARTE SUPERIOR A MURO DE 0.80 M DE ESPESOR Y EN SU PARTE INFERIOR AHOGADA EN CONCRETO Y CONECTADA PARA DESCARGA A REGISTRO, EL ALCANCE DEL CONCEPTO INCLUYE: DESMONTAJES Y DEMOLICIONES PARA EXTRACCIÓN DE TUBERÍA SIN RECUPERACIÓN, ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE DESMONTAJE Y DEMOLICIONES AL SITIO DESTINADO PARA SU ACOPIO PROVISIONAL., PROTECCIÓN DE ELEMENTOS ADYACENTES, ANDAMIOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	4.00	\$ 1,066.36	UN MIL SESENTA Y SEIS PESOS 36/100 M.N.	\$ 4,265.44
2	DEMOLICIÓN DE PISO DE CANTERA DE 5 CM DE ESPESOR EN VARIOS TAMAÑOS (40 X 20 CM, 40 X 40 CM Y 40 X 60 CM), SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE: ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²	108.46	\$ 91.95	NOVENTA Y UN PESOS 95/100 M.N.	\$ 9,972.90

3	DEMOLICIÓN POR MEDIOS MANUALES DE MORTERO DE 6 CM DE ESPESOR, INCLUYE; ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²	154.80	\$ 91.95	NOVENTA Y UN PESOS 95/100 M.N	\$ 14,233.86
4	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MANUALES EN MATERIAL TIPO II A UNA PROFUNDIDAD DE 0.00 A 2.00 M, LOS VOLÚMENES DE LAS EXCAVACIONES SERÁN MEDIDOS EN BANCO, INCLUYE: AFINE DEL FONDO Y PAREDES DE EXCAVACIÓN, ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ³	187.87	\$ 367.83	TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 83/100 M.N.	\$ 69,104.22
5	DEMOLICIÓN DE REGISTROS EXISTENTES. DE SECCIÓN 40 X 60 CM, CON PROFUNDIDAD DE 60 CM A 80 CM, MEDIDAS INTERIORES, FABRICADO CON TABIQUE ROJO RECOCIDO, INCLUYE; ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL SITIO DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	8.00	\$ 459.78	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 78/100 M.N.	\$ 3,678.24
6	DEMOLICIÓN DE REGISTROS EXISTENTES. DE SECCIÓN 90 X 120 , CON PROFUNDIDAD DE 90 CM A 120 CM, MEDIDAS INTERIORES, FABRICADO CON TABIQUE ROJO RECOCIDO, INCLUYE; ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL SITIO DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	1.00	\$ 705.00	SETECIENTOS CINCO PESOS 00/100 M.N.	\$ 705.00

7	RETIRO DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO, CON DIÁMETROS DE 6", 8" Y 10", SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE; ACARREO DE TUBERÍAS RETIRADAS AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	168.43	\$ 101.62	CIENTO UN PESOS 62/100 M.N.	\$ 17,115.86
8	DESMONTAJE DE COLADERA DE PISO DE 2" DE DIÁMETRO SIN RECUPERACIÓN, INCLUYE: DEMOLICIÓN DE TUBERÍA DE CONEXIÓN A REGISTRO, RETIRO DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN , ACARREO DEL MATERIAL DESMONTADO HASTA EL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	11.00	\$ 209.37	DOSCIENTOS NUEVE PESOS 37/100 M.N.	\$ 2,303.07
9	RETIRO-DEMOLICIÓN DE PISO DE TERRAZO DE PASILLO DE 30 X 30 CM Y 3CM DE ESPESOR, INCLUYE: TRAZO, CORTE, DEMOLICIÓN, ACARREO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN AL LUGAR DE ACOPIO PARA POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, EQUIPO DE SEGURIDAD, HERRAMIENTA , MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²	27.72	\$ 91.95	NOVENTA Y UN PESOS 95/100 M.N.	\$ 2,548.85
10	DESMONTAJE DE PISO DE DUELA MACHIMBRADA SIN RECUPERACIÓN. INCLUYE: DESMONTAJE DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, ACARREO DEL MATERIAL DESMONTADO AL LUGAR DE ACOPIO PARA SU POSTERIOR ACARREO FUERA DE LA OBRA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²	11.00	\$ 96.06	NOVENTA Y SEIS PESOS 06/100 M.N.	\$ 1,056.66
11	ENCOSTALADO Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES, DESDE EL LUGAR ACOPIO DENTRO DE LA OBRA HASTA PIE DE CAMIÓN FUERA DE LA OBRA.	m ³	187.87	\$ 545.71	QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 71/100 M.N.	\$ 102,522. 54

12	ACARREO EN CAMIÓN FUERA DE OBRA DEL PRODUCTO DE DESMONTAJES, EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES, ACARREO A TIRO LIBRE. SE CONSIDERA CARGA MANUAL, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA DE ÁREAS DE TRABAJO.	m ³	187.87	\$ 465.63	CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS 63/100 M.N.	\$ 87,477.91
13	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE PLANTILLA DE CONCRETO HIDRÁULICO RESISTENCIA NORMAL F'c= 100 KG/CM2, DE 5 CM DE ESPESOR, INCLUYE: ACONDICIONAMIENTO DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN, MATERIALES, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN.	m ²	309.60	\$ 166.06	CIENTO SESENTA Y SEIS PESOS 06/100 M.N.	\$ 51,412.18
14	FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 0.60 X 0.90, FABRICADO CON TABIQUE R.R. EN 12 CMS. DE ESPESOR JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, APLANADO PULIDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, CON FIRME DE 8 CM DE CONCRETO SIMPLE FC=150 KG/CM2 Y MEDIA CAÑA SEGÚN LOS DIÁMETROS DE TUBO DE LLEGADA, CON LOSA-TAPA DE CONCRETO FC=200 KG/CM2 DE 0.90 X 1.20 M., ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y REGISTRO DE 60 X 60 CM CON MARCO DE 11/2"X 1/4" Y CONTRAMARCO DE 11/4"X 1/4". EL CONCEPTO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. MARCO Y CONTRAMARCO.					
14 A	CON PROFUNDIDAD DE 80 CMS A 100 CMS	PZA	3.00	\$ 7,913.32	SIETE MIL NOVECIENTOS TRECE PESOS 32/100 M.N.	\$ 23,739.96
14 B	CON PROFUNDIDAD DE 100 CMS A 120 CMS	PZA	2.00	\$ 8,970.83	OCHO MIL NOVECIENTOS SETENTA PESOS 83/100 M.N.	\$ 17,941.66
14 C	CON PROFUNDIDAD DE 120 CMS A 140 CMS	PZA	4.00	\$ 10,391.09	DIEZ MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 09/100 M.N.	\$ 41,564.36
15	FABRICACIÓN DE REGISTRO DE 0.90 X 1.20 M CON PROFUNDIDAD DE 1.20 A 1.40 M, FABRICADO CON TABIQUE R.R. EN 12 CMS. DE ESPESOR JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, APLANADO PULIDO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4, CON FIRME DE 8 CM DE CONCRETO SIMPLE FC=150 KG/CM2 Y MEDIA CAÑA SEGÚN LOS DIÁMETROS DE	PZA	1.00	\$ 17,189.11	DIECISIETE MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE PESOS 11/100 M.N.	\$ 17,189.11

	TUBO DE LLEGADA, CON LOSA-TAPA DE CONCRETO FC=200KG/CM2 DE 1.20 X 1.50 M., ARMADA CON VARILLA DE 3/8" @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y REGISTRO DE 60 X 60 CM CON MARCO DE 11/2" X 1/4" Y CONTRAMARCO DE 11/4" X 1/4". EL CONCEPTO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. MARCO Y CONTRAMARCO.					
16	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAMA DE ARENA DE 10 CM Y ACOSTILLADO DE LA TUBERÍA DE PVC A INSTALAR, INCLUYE; MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ³	30.96	\$ 613.39	SEISCIENTOS TRECE PESOS 39/100 M.N.	\$ 18,990.55
17	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO PESADO CON CAMPANA SERIE 25, DE 4" POR 2.5 M DE DESARROLLO Y CODO DE 90° PARA LA CONEXIÓN DE COLADERAS DE 4" UBICADOS EN PASILLOS A REGISTROS, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	11	\$ 647.38	SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 38/100 M.N.	\$ 7,121.18
18	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. PESADO SANITARIO CON CAMPANA SERIE 25, DE 8" DE DIÁMETRO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	83.43	\$ 531.96	QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 96/100 M.N.	\$ 44,381.42
19	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C. PESADO SANITARIO CON CAMPANA SERIE 25, DE 12" DE DIÁMETRO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ACARREOS, LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	ML	14.32	\$ 1,171.92	UN MIL CIENTO SETENTA Y UN PESOS 92/100 M.N.	\$ 16,781.89
20	CONEXIÓN DE LÍNEA DE 12" DE DRENAJE PLUVIAL A DRENAJE MUNICIPAL, QUE INCLUYE CODO DE 90°, CASQUILLO Y BOTA DE INSERCIÓN, EL CONCEPTO INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	1.00	\$ 10,571.90	DIEZ MIL QUINEINTOS SETENTA Y UN PESOS 90/100 M.N.	\$ 10,571.90

21	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, COMPACTADO CON PIZON DE MANO, INCLUYE: ACARREOS LOCALES, INCORPORACIÓN DE AGUA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ³	23.22	\$ 276.90	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS 90/100 M.N.	\$ 6,429.62
22	RELLENO DE ZANJAS CON TEPETATE O MATERIAL COMPACTIBLE DE LA REGIÓN, COMPACTADO CON PIZON DE MANO, INCLUYE: SUMINISTRO Y ACARREO, INCORPORACIÓN DE AGUA, COMPACTADO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ³	133.69	\$ 760.45	SETECIENTOS SESENTA PESOS 45/100 M.N.	\$ 101,664.56
23	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE TERRAZO DE PASILLO DE 30 X 30 CM Y 3CM DE ESPESOR SIMILAR AL EXISTENTE, COLOCADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 INCLUYE: TRAZO, NIVELACIÓN, CORTES, SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, EQUIPO DE SEGURIDAD Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²	27.72	\$ 699.58	SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS 58/100 M.N.	\$ 19,392.36
24	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE CANTERA SIMILAR A LA EXISTENTE DE SECCIONES 40 X 20 CM, DE 40 X 40 CM, DE 40 X 60 CM, CON ESPESOR DE 5, INCLUYE: ACARREO DEL MATERIAL, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA, NIVELACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	m ²	108.46	\$ 974.92	NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS 92/100 M.N.	\$ 105,739.82
25	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE DESCARGA DE BAJADAS PLUVIALES DE AZOTEA, FABRICADAS DE ACERO AL CARBÓN DE 6" DE DIÁMETRO CEDULA 40, CON UN DESARROLLO DE 6.5 M VERTICAL Y 2.5 M HORIZONTAL Y UN CODO DE 90°, TODAS LAS JUNTAS SERÁN SOLDABLES. EN SU PARTE SUPERIOR IRA CONECTADO A TUBERÍA DE PVC HIDRAULICO DE 6" DE DIAMETRO EXISTENTE, UNIDO CON UN CODO DE PAD DE 90° Y DOS COPLEROS DE NEOPRENO TISA TAR. EN SU PARTE INFERIOR IRA ENTERRADO PARA CONEXIÓN A REGISTRO PLUVIAL, RECIBIDO POR UN DADO DE ATRAQUE EN EL CODO INFERIOR DE DIMENSIONES 60 CM X 60 CM X 60 CM FABRICADO CON CONCRETO f _c = 200 Kg/ cm ² , LA	PZA	4.00	\$ 16,825.73	DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO PESOS 73/100 M.N.	\$ 67,302.92

	TUBERÍA SERA PROTEGIDA CON DOS MANOS DE PRIMARIO COLOR BLANCO Y DOS MANOS DE ESMALTE BLANCO COMEX. EL CONCEPTO INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.					
26	DUELA DE ENCINO AMERICANO MACHIMBRADA DE 18 CMS DE ANCHO Y 19 MM DE ESPESOR CON LARGOS MÁXIMOS DE 3.00 MTS, ASENTADA SOBRE CAMA DE TRIPLAY DE PINO DE 1a UNA CARA DE 19 MM Y FIJA CON TORNILLOS PARA MADERA DE 2 1/2 X 3/16" Y CLAVACOTES DE MADERA DE ENCINO, LA DUELA TENDRÁ UN ACABADO A BASE DE SELLADOR POLYFORM Y BARNIZ POLIFORM 11000 TERMINADO A TRES MANOS DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN DEL FABRICANTE, LA CAMA DE TRIPLAY SE FIJARA SOBRE DOBRE BASTIDOR DE BARROTE DE 2 X 4" DE PINO DE 1a CON PIJA DE 3/16 X 2 1/2 CABEZA PHILLIPS @15 CMS EN CADA UNO DE LOS EJES DEL BASTIDOR (64 PIJAS /HOJA) EL BASTIDOR EN UN SENTIDO SERA A CADA 0.61 MTS Y EN EL OTRO @ 0.407 MTS, LA FIJACIÓN ENTRE BASTIDORES SERA A BASE DE TORNILLOS PARA MADERA DE 2 1/2 X 1/4", EL PRECIO INCLUYE: MADERA DE PRIMERA SELECTA, SECA, ESTUFADA, TRATADA A BASE DE DOS MANOS DE ANTIPLAMA (FLAME PROOF) Y DOS MANOS DE GERMICIDA "OZ" DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN DE FABRICANTE, APLICADO CON BROCHA Y DEJANDO ACTUAR UN DÍA ENTRE CADA APLICACIÓN, EL PULIDO DE LA DUELA SERA CON MAQUINA A 7 LIJAS, CON EQUIPO ESPECIAL, CON FILTROS, BOLSAS Y EXTRACCIÓN MECÁNICA PARA NO GENERAR POLVO, ACARREOS, ELEVACIONES DE LOS MATERIALES NECESARIOS AL LUGAR DEL TRABAJO, LIMPIEZA DURANTE Y AL FINAL DEL TRABAJO, ACARREO DE MATERIAL SOBRENTE PRODUCTO DEL TRABAJO FUERA DE LA OBRA ATIRO LIBRE, PROTECCIONES NECESARIAS A PISOS Y MUROS, HERRAMIENTA, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA ESPECIALIZADA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	11.00	\$ 2,254.54	DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO PESOS 54/100 M.N.	\$ 24,799.94
27	FABRICACIÓN DE REJILLA DE PROTECCIÓN EN BOCAS DE BAJADAS PLUVIALES, DE 25 X 25 CM FABRICADA	PZA	4.00	\$ 1,699.66	UN MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS 66/100 M.N.	\$ 6,798.64

	CON MARCO DE SOLERA DE 2" X 1/8" Y BARROTES DE CUADRADO DE 3/8" @ 2.5 CM EN SENTIDO VERTICAL. EL ALCANCE INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.					
28	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLADERAS DE PISO DE 4" MARCA HELVEX PARA PISO EN EXTERIORES, MOD. 2584, EL ALCANCE INCLUYE: EQUIPOS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	11.00	\$ 4,047.79	CUATRO MIL CUARENTA Y SIETE PESOS 79/100 M.N.	\$ 44,525.69
29	LIMPIEZA FINA	M2	1138.57	\$ 20.15	VEINTE PESOS 15/100 M.N.	\$ 22,942.19
TOTAL DEL PRESUPUESTO SIN IVA.						\$ 964,274.50

IV. PROGRAMA DE OBRA.

Toda obra realizada por el hombre es motivada de una necesidad, donde se define por un tiempo determinado para su realización. El tiempo para realizar una obra depende de la planeación de los trabajos, de la capacidad técnica para ejecutar los trabajos y la experiencia que se tenga para su construcción ya que de ello dependerá el rendimiento de los trabajadores para ejecutar algún trabajo. Así, el tiempo necesario para realizar la obra es de ocho semanas (dos meses), a continuación se presenta el programa mediante el diagrama de Gantt, donde se ha suprimido la descripción de los conceptos, solo se utilizan el número de conceptos, con el único fin de tener un panorama amplio y general de la duración de los trabajos.

PROGRAMA DE OBRA																																																																							
OBRA: PROYECTO EJECUTIVO Y PRESUPUESTO DE LA RED DE DESCARGA PLUVIAL DEL MUSEO REGIONAL DE GUERRERO, CHILPANCINGO, GRO.																																																																							
UBICACIÓN: Plaza Cívica "Primer Congreso de Anáhuac" s/n, Centro de la Ciudad, C.P. 39000, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.																																																																							
CONTRATO :																								FECHA DE INICIO:																																															
																								FECHA DE TERMINO:																																															
CON CEP TO	MES 1																								SEMANA 2																																														
	SEMANA 1						SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4						SEMANA 5						SEMANA 6						SEMANA 7						SEMANA 8																												
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D								
1	█																																																																						
2	█																																																																						
3	█																																																																						
4							█																																																																
5													█																																																										
6																			█																																																				
7																									█																																														
8																																																																							
9																																																																							
10																																█																																							
11																																							█																																
12																																							█																																
13																																							█																																
14A																																														█																									

V. CONCLUSIONES.

El museo regional de guerrero se encuentra dañado por la ineficiencia con la que funciona la red de descarga pluvial, esto se comprueba al término el capítulo dos, debido a que la pendiente de la red es inadecuada para cumplir con su función que es desalojar el agua pluvial captada por el inmueble, además, el diámetro de la tubería empleada no es adecuado debido a que no tiene capacidad para conducir el gasto del agua pluvial.

En el registro No. 5 (R – 5) se observa que la red de descarga pluvial fue alterada colocando las dos tuberías de 200 mm de diámetro, supongo que este hecho fue realizado con el fin de desalojar de manera eficiente el agua pluvial, sin embargo no se tomó en cuenta la pendiente o el constructor no le dio importancia necesaria para que se colocara adecuadamente.

En el cálculo realizado para resolver la problemática del desalojo del agua pluvial, se determinó que el diámetro de las tuberías de bajada de agua pluvial (150 mm) que va de la azotea al patio central cumple su función para conducir el agua pluvial captada por la azotea. Enseguida se determinó el diámetro adecuado en la tubería horizontal siendo esta de 200 mm de diámetro y en el último tramo que conecta a la red municipal se determinó un diámetro de 315 mm, con estos diámetros se asegura que la tubería trabaje como un canal en toda la red de agua pluvial, se consideró una pendiente de 1.5% para toda la red asegurándose que la velocidad del flujo en promedio sea de 2.00 m/s.

El catálogo de conceptos consta de 29 conceptos que detallan cada uno de los trabajos a realizar, en conjunto con la cuantificación y los precios unitarios finalmente se obtuvo el presupuesto para realizar esta obra, para completar se determinó el programa de obra con un periodo de ocho semanas de trabajo. Hay que tener presente que el programa de obra puede cambiar por circunstancias externas no previstas, como lluvia intensa por temporada de huracanes, trabajos extraordinarios y/o excedentes, por sindicatos, etc., afectando directamente al presupuesto.

Al estar revisando los planos y calculando cómo funciona la red de descarga de agua pluvial actual he podido observar que se realizan trabajos para dar solución parcial al problema, es decir, solo se realizan parches en lugar de realizar estudios que aseguren la solución del problema. En la industria de la construcción muchas veces se realizan trabajos que cumplan solo con el tiempo de garantía.

El agua pluvial descarga directamente a la red municipal lo cual no está mal pero se podría almacenar el agua pluvial para tratarla y posteriormente usarla en los baños del museo o encausar el agua pluvial para infiltrarlo al subsuelo.

En la elaboración de un proyecto se necesita tener una visión particular de la problemática, ubicarse en el sitio para saber cuáles son las limitantes que definirán el proyecto, conceptualizar todas las actividades que se realizaran para lograr el proyecto, elaborar un

proceso desde la elaboración del proyecto ejecutivo hasta la ejecución del mismo, es decir, para realizar un proyecto es necesario planear tres aspectos; técnico, costo y tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO MIJARES, F. J. (1992). *FUNDAMENTOS DE HIDROLOGIA DE SUPERFICIE*. MEXICO, D.F.: LIMUSA, S.A DE C.V.
- C.H. PAULHUS, J. (1992). *HIDROLOGIA PARA INGENIEROS*. MEXICO, D.F.: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE MEXICO S.A.DE C.V.
- CAMPOS ARANDA., D. F. (ABRIL DE 2010). *INTRODUCCION A LA HIDROLOGIA URBANA*. SAN LUIS POTOSI, SLP., MEXICO.
- SOTELO AVILA, G. (2001). *HIDRAULICA DE CANALES*. MEXICO, D.F.: FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.
- SOTELO AVILA, G. (2010). *HIDRAULICA GENERAL*. MEXICO, D.F.: LIMUSA S.A. DEC.V.
- SUAREZ SALAZAR, C. (1991). *COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION*. MEXICO, D.F.: LIMUSA, S.A. DE C.V.
- VEN TE, C. (1995). *HIDROLOGIA APLICADA*. SANTAFÉ DE BOGOTA, COLOMBIA: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A. DE C.V.