



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLAS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**“ANALISIS DE PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCION,
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE UN HUMEDAL
UBICADO EN LA LOCALIDAD DE LA GOLETA;
MUNICIPIO DE CHARO, MICHOACAN”**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

NANCY ESCAMILLA GARCIA

ASESOR:

ROBERTO GARCIA ACEVEDO

Ingeniero civil

Morelia Michoacán; Noviembre 2016

INDICE

RESUMEN.....	7
Abstract	8
INTRODUCCIÓN	9
1. ANTECEDENTES.....	10
1.1. Contaminación del agua	10
1.2. Humedal Artificial.....	11
1.3. Marco Físico.....	14
1.3.1. Localización Geográfica.....	14
1.3.2. Geología	16
1.3.3. Clima	17
1.3.4. Relieve.....	18
1.3.5. Suelo Dominante	19
1.3.6. Uso del Suelo y Vegetación	20
1.4. Justificación de la Obra	21
1.5. Objetivo General	22
1.6. Objetivo Particular	22
2. ESTUDIOS PRELIMINARES.....	23
2.1. Estudio Topográfico.....	23
2.2. Estudio Mecánico.....	24
2.2.1. Descripción del Terreno en Estudio	24
2.2.2. Trabajos de Campo.....	25
2.2.3. Estratigrafía del Terreno.....	25
2.2.4. Trabajos de Laboratorio	26
2.2.5. Resultados de Laboratorio.....	26
2.2.6. Conclusiones y Recomendaciones	29

2.3.	Estudio Socio-Económico	30
2.3.1.	Población.....	30
2.3.1.1.	Población futura	31
2.3.2.	Migración	36
2.3.3.	Población Indígena	37
2.3.4.	Discapacidad	37
2.3.5.	Características Educativas.....	38
2.3.6.	Indicadores Asociados al Índice de Rezago Social	38
2.3.7.	Medición Multidimensional de la Pobreza.....	39
2.4.	Aforos y Muestreo de Campo	39
2.4.1.	Aforo	39
2.4.2.	Calculo de Gasto de Diseño	40
2.4.2.1.	Gasto Medio	41
2.4.2.2.	Gasto Mínimo.....	41
2.4.2.3.	Gasto Máximo Instantáneo.....	41
2.4.2.4.	Gasto Máximo Extraordinario.....	42
2.4.2.5.	Gasto de Diseño	42
2.5.	Caracterización del Agua Residual Domestica	43
2.5.1.	Coliformes Fecales.....	43
2.5.2.	Sólidos Suspendedos Totales	43
2.5.3.	Materia Flotante	44
2.5.4.	DBO Total (Demanda Bioquímica de Oxígeno).....	44
2.5.5.	Grasas y Aceites.....	45
2.6.	Análisis de Resultados	45
2.7.	Criterios de Diseño del Humedal Horizontal Subsuperficial	46
2.7.1.	Generalidades	46

2.7.2.	Partes que Conforman el Humedal Artificial	46
2.7.3.	Procesos de Remoción de Contaminantes en el Humedal.....	47
2.7.4.	Requisitos Generales	48
2.7.5.	Parámetros de Diseño y Construcción.....	49
2.7.6.	Área Requerida.....	49
2.7.7.	Sustrato del Humedal	49
2.7.8.	Vegetación.....	50
2.7.9.	Profundidad del Humedal.....	50
2.7.10.	Impermeabilización del Humedal	50
2.7.11.	Estructura de Entrada y Salida	51
2.7.12.	Operación y Mantenimiento del Humedal	51
3.	PROYECTO EJECUTIVO	53
3.1.	Generalidades	53
3.2.	Elementos que constituyen el Proyecto Ejecutivo.....	54
4.	INTEGRACION DE PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	56
4.1.	Introducción al Análisis de Precios Unitarios	56
4.2.	Catalogo de Conceptos.....	56
4.2.1.	Definición.....	56
4.2.2.	Catalogo de Conceptos de Humedal	57
4.3.	Análisis del Costo Directo.....	64
4.3.1.	Definición.....	64
4.3.2.	Materiales	65
4.3.2.1.	Materiales en Humedal.....	66
4.3.3.	Mano de Obra.....	70
4.3.3.1.	Definición.....	70
4.3.3.2.	Tabla de Salarios Base en Humedal	71

4.3.3.3.	Ley Federal del Trabajo	71
4.3.3.4.	Ley del seguro social.....	73
4.3.3.5.	Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores	77
4.3.3.6.	Factor de Salario Real	79
4.3.3.7.	Integración de Salario Real en Humedal	81
4.3.3.8.	Cuadrillas de Trabajo en Humedal	83
4.3.4.	Factor de Herramienta Menor	84
4.3.5.	Maquinaria y Equipo.....	84
4.3.5.1.	Maquinaria y Equipo en Humedal.....	89
4.4.	Análisis de Costo Indirecto	90
4.4.1.	Definición.....	90
4.4.2.	Costos Indirectos de Operación.....	92
4.4.2.1.	Gastos Administrativos o Técnicos.....	92
4.4.2.2.	Alquileres y Depreciaciones.....	92
4.4.2.3.	Obligaciones y Seguros	93
4.4.2.4.	Materiales de Consumo	93
4.4.2.5.	Capacitaciones.....	93
4.4.3.	Costos Indirectos de Obra	93
4.4.3.1.	Gastos de Campo.....	94
4.4.3.2.	Imprevistos de Construcción	94
4.4.3.3.	Financiamiento	95
4.4.3.4.	Utilidad.....	99
4.4.3.5.	Fianzas y Seguro	100
4.4.3.6.	Cargos Adicionales.....	101
4.5.	Análisis de Precios Unitarios en Humedal	102
4.6.	Presupuesto.....	169

5. Conclusiones	181
6. Bibliografía.....	181

RESUMEN

El presente documento determina la forma de realizar un presupuesto, es específico de un humedal ubicado en la Goleta Municipio de Charo Michoacán, el cual se localiza al norte del estado con las coordenadas 19° 45' de latitud norte y 101° 03' en longitud oeste, a una altura de 1900 msnm, limita al norte con Tarímbaro y Álvaro Obregón, al este con Indaparapeo, al sur con Tzitzio y al oeste y suroeste con Morelia encontrándose a 15 km de la capital del Estado por la carretera Morelia-Charo-Maravatío.

Se presenta el análisis de presupuesto el cual tiene que ser lo más detallado en el análisis de costos, por ello se parte del catálogo de conceptos antes creado conforme a planos y especificaciones de construcción, estableciendo un precio unitario para cada uno de ellos, posteriormente el presupuesto total de la obra, el cual es necesario para hacer que la planificación de las actividades.

Para la realización del presupuesto se toman en cuenta todos los componentes de una obra como son materiales, mano de obra, equipo, herramientas etc. lo cual se desarrolla en el capítulo 4 del documento.

*Presupuesto

*Humedal

*Costo

*Agua

*Construcción

ABSTRACT

This document determines how to make a budget, is specific to a wetland located in the Goleta Municipality of Charo Michoacán, which is located north of the state with the coordinates 19° 45 'north latitude and 101° 03' west longitude, At an altitude of 1900 masl, bordered on the north by Tarimaro and Álvaro Obregón, on the east by Indaparapeo, on the south by Tzitzio, and on the west and southwest by Morelia, 15 km from the state capital by the Morelia-Charo-Maravatío highway.

The budget analysis is presented, which has to be the most detailed in the cost analysis, which is why it is part of the catalog of concepts previously created according to construction plans and specifications, establishing a unit price for each of them, Total budget of the work, which is necessary to make the planning of the activities.

For the realization of the budget, all the components of a work such as materials, labor, equipment, tools, etc. are taken into account. Which is developed in chapter 4 of the document.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso muy importante sin el cual no habría vida, tres cuartas partes de nuestro planeta está cubierto de ella sin embargo sólo el 2.5% es agua dulce y la gran mayoría de ella está concentrada en los casquetes polares y glaciares por lo cual no está disponible para su uso. La contaminación del agua es inevitable ya que es indispensable para nuestras tareas cotidianas en los hogares, en las industrias etc. debido al incremento poblacional es cada vez una mayor cantidad de agua residual la que se produce y es por ello que día con día se buscan nuevas alternativas para darle tratamiento a esta agua, teniendo en cuenta aspectos importantes como la economía; es por ello que se buscan tratamientos naturales los cuales debido a que presentan bajos costos de inversión, operación y mantenimiento así como que no requieren personal mayormente capacitado son cada día más utilizados, uno de estos tratamientos denominados naturales son los humedales artificiales que son sistemas diseñados y construidos para aprovechar los procesos naturales que involucran plantas micrófitas, medio filtrante y comunidades microbianas en el tratamiento de aguas residuales.

El primer humedal construido específicamente para tratar aguas residuales entra en operación en 1974 en Othfresen (Alemania) y a partir de este momento es utilizado en América y Europa, los humedales son fuente de agua en procesos de reutilización de aguas residuales y aportan ventajas de carácter económico.

Atendiendo estas necesidades se proyecta la construcción de un humedal ubicado en La Goleta municipio de Charo Michoacán y a lo largo de este documento se presenta el análisis de presupuesto el cual tiene que ser lo más detallado en el análisis de costos, por ello se parte del catálogo de conceptos antes creado conforme a planos y especificaciones de construcción, estableciendo un precio unitario para cada uno de ellos, posteriormente el presupuesto total de la obra, el cual es necesario para hacer que la planificación de las actividades.

Para la realización del presupuesto se toman en cuenta todos los componentes de una obra como son materiales, mano de obra, equipo, herramientas etc. lo cual se desarrolla en el capítulo 4 del documento.

Al final del capítulo cuatro se presenta el calendario de obra el cual es de vital importancia para la obra.

1. ANTECEDENTES

1.1. Contaminación del agua

El agua a diferencia del aire tiene una composición precisa (H_2O) y, por lo tanto, es fácil identificar los compuestos ajenos a ella. Sin embargo, la definición de cuales son contaminantes es difícil. Es un hecho que el agua rara vez se encuentra en forma pura y afortunadamente y para fines prácticos no se requiere así o no importa el que contenga otros compuestos; todo depende del uso que se le dé.

En general se considera como contaminante al exceso de materia o energía (calor) que provoque daños a los humanos, animales, plantas y bienes o bien que perturbe negativamente las actividades que normalmente se desarrollan cerca o dentro del agua. De esta forma no existe la división precisa entre las aguas contaminadas y las no contaminadas; este calificativo se atribuye en función del uso, las exigencias higiénicas y del grado de avance de la ciencia y tecnología para determinar los efectos y medir los contaminantes. A pesar de la dificultad para definir la contaminación es claro que esta provoca el abatimiento o muerte de la flora y fauna, impide el uso del agua en industrias o ciudades y deteriora el medio ambiente.

El origen de los contaminantes es muy variado pero se pueden citar como causantes a los desechos urbanos e industriales, los drenados de la agricultura y de minas, la erosión, los derrames de sustancias toxicas (accidentales o intencionales) etc.

El problema del agua es complejo, para poder hacer uso de ella se requiere que tenga la calidad adecuada y exista en cantidad suficiente durante un periodo y época del año determinados, es por ello que para evaluar la cantidad disponible de agua, tomando en cuenta su calidad se utilizan índices de calidad de agua.

La barrera entre que es un contaminante y que es un compuesto benéfico, muchas veces es cuestión de la cantidad en la cual se encuentra la sustancia, valor que no es universal para los seres vivos o usos del agua.

De acuerdo con su naturaleza se distinguen en químicos, biológicos, físicos, bacteriológicos y radiactivos.

- I. Químicos. Los compuestos químicos provienen de los drenados de minas, desechos solubilizados de la agricultura, derrames de petróleo, pesticidas, aguas residuales municipales, desechos líquidos industriales y compuestos radiactivos.

- II. Biológicos. Son seres vivos que provocan enfermedades en el hombre u otras especies. Las más comunes en el hombre son la tifoidea, la salmonelosis, disentería, cólera y helmintiasis. Los agentes que las causan entran al agua a través de las heces fecales de humanos o animales. Para tener una idea de la magnitud de este problema se estima que el 80% de todas las enfermedades, y más del 1/3 de los fallecimientos en países en vías de desarrollo, se debe al consumo de agua contaminada.
- III. Físicas: Son alteraciones de las propiedades físicas del agua, tales como la temperatura, color etc. Su origen y efectos son diversos.
- IV. Radiactivos: Son resultantes de la presencia de elementos radiactivos, los límites permisibles de estos contaminantes son de Radiactividad alfa global 0.1 bq/l (becquerel por litro) y Radiactividad beta global 1.0 bq/l, conforme a norma NOM-127-SSA1-1994.
- V. Bacteriológicos: Son debidas a microorganismos nocivos a la salud humana. Para efectos de control sanitario se determina el contenido de indicadores generales de contaminación microbiológica específicamente coliformes totales y organismos coliformes fecales.

1.2. Humedal Artificial

Los humedales artificiales son sistemas de fitodepuración de aguas residuales. El sistema consiste en el desarrollo de un cultivo de macrófitas enraizadas sobre un lecho de grava impermeabilizado. La acción de las macrófitas hace posible una serie de complejas interacciones físicas, químicas y biológicas a través de las cuales el agua residual afluyente es depurada progresiva y lentamente.

Los humedales construidos se han utilizado para tratar una amplia gama de aguas residuales:

- I. Aguas domésticas y urbanas
- II. Aguas industriales incluyendo fabricación de papel, productos químicos y farmacéuticos, cosméticos, alimentación, refinерías y mataderos entre otros.
- III. Aguas de drenaje de extracciones mineras
- IV. Aguas de escorrentía superficial agrícola y urbana
- V. Tratamiento de fangos de depuradoras convencionales, mediante deposición superficial en humedales de flujo sub superficial donde se deshidratan y mineralizan.

Cuando el agua llega a una planta de tratamiento, pasa por una serie de tratamientos que extraen los contaminantes del agua y reducen su peligro para la salud pública.

El número y tipo de tratamientos dependen de las características del agua contaminada y de su destino final.

Estos sistemas purifican el agua mediante remoción del material orgánico (DBO), oxidando el amonio, reduciendo los nitratos y removiendo fósforo. Los mecanismos son complejos e involucran oxidación bacteriana, filtración, sedimentación y precipitación química.

Los humedales eliminan contaminantes mediante varios procesos que incluyen sedimentación, degradación microbiana, acción de las plantas, absorción, reacciones químicas y volatilización. Reemplazan así el tratamiento secundario e inclusive, bajo ciertas condiciones, al terciario y primario de las aguas residuales.

El funcionamiento de los humedales artificiales se fundamenta en tres principios básicos: la actividad bioquímica de microorganismos, el aporte de oxígeno a través de los vegetales durante el día y el apoyo físico de un lecho inerte que sirve como soporte para el enraizamiento de los vegetales, además de servir como material filtrante. En conjunto, estos elementos eliminan materiales disueltos y suspendidos en el agua residual y degradan materia orgánica hasta mineralizarla y formar nuevos organismos.

Los humedales tienen tres funciones básicas que les confieren atractivo potencial para el tratamiento de aguas residuales: fijan físicamente los contaminantes en la superficie del suelo y la materia orgánica, utilizan y transforman los elementos por medio de los microorganismos y logran niveles de tratamiento consistentes con un bajo consumo de energía y poco mantenimiento.

La fitodepuración, en este caso, se refiere a la depuración de aguas contaminadas por medio de plantas superiores (macrófitas) en los humedales o sistemas acuáticos, ya sean éstos naturales o artificiales. El término macrófitas, dado su uso en el lenguaje científico, abarca a las plantas acuáticas visibles a simple vista, incluye plantas acuáticas vasculares, musgos, algas y helechos. Constituyen “fitosistemas”, porque emplean la energía solar a través de la fotosíntesis; básicamente, se trata de captar la luz solar y transformarla en energía química, que es usada en su metabolismo para realizar funciones vitales, al realizar la planta sus funciones vitales colabora en el tratamiento de las aguas.

Los humedales artificiales pueden ser clasificados según el tipo de macrófitas que empleen en su funcionamiento: macrófitas fijas al sustrato (enraizadas) o macrófitas flotantes libres.

Considerando la forma de vida de estas macrófitas, los humedales artificiales pueden ser clasificados en:

- I. *Sistemas de tratamiento basados en macrófitas de hojas flotantes*: principalmente angiospermas sobre suelos anegados. Los órganos reproductores son flotantes o aéreos. El

Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) y la lenteja de agua (*Lemna sp.*) son las especies más utilizadas para este sistema.

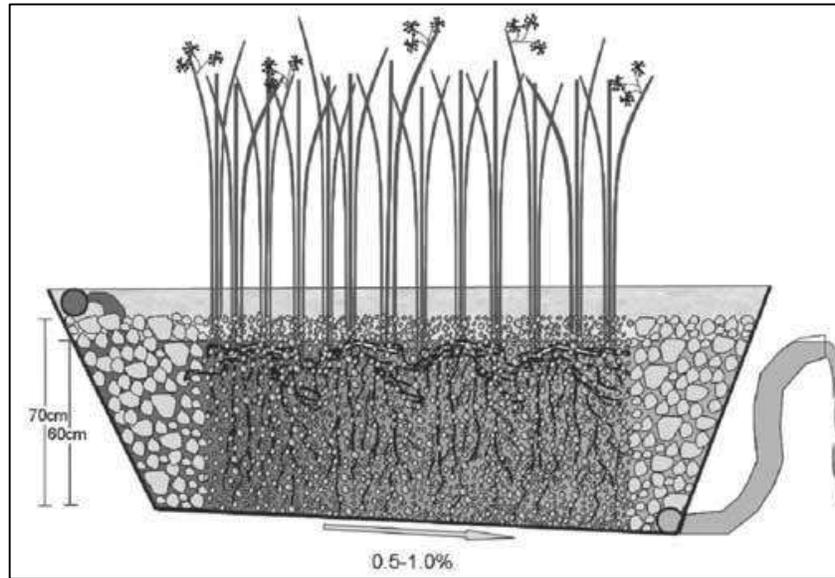
- II. *Sistemas de tratamiento basados en macrófitas sumergidas*: comprenden algunos helechos, numerosos musgos y carófitas y muchas angiospermas. Se encuentran en toda la zona fótica (a la cual llega la luz solar), aunque las angiospermas vasculares sólo viven hasta los 10 m de profundidad aproximadamente. Los órganos reproductores son aéreos, flotantes o sumergidos.
- III. *Sistemas de tratamiento basados en macrófitas enraizadas emergentes*: en suelos anegados permanente o temporalmente; en general son plantas perennes, con órganos reproductores aéreos.

Los humedales basados en macrófitas enraizadas emergentes pueden ser de dos tipos, de acuerdo a la circulación del agua que se emplee:

- I. *Humedales de flujo superficial*: si el agua circula en forma superficial por entre los tallos de las macrófitas y está expuesta a la atmosfera y no tienen más de 0.60 m de profundidad. Pueden construirse en lugares turísticos ya que ya que en términos de paisaje son recomendables.
- II. *Humedales de flujo subsuperficial*: se caracteriza por la circulación del agua en un medio granular y con una profundidad cercana a los 0.60 m y pueden dividirse en dos tipos, humedales de flujo subsuperficial horizontal y humedales de flujo subsuperficial vertical.

Los humedales de flujo subsuperficial horizontal consiste en una cama de tierra, arena o grava plantada con micrófitas acuáticas, en la mayoría de los casos caña común o carrizo, y toda esta cama es recubierta por una membrana impermeable para evitar filtraciones en el suelo, el agua ingresa permanentemente por la parte superior a el humedal sin embargo no entra directamente a la parte granular, si no que es recibida por una zona de amortiguación que generalmente es grava de mayor tamaño por lo general de 50 mm a 100 mm, el sistema de recogida consiste en un tubo de drenaje cribado, la grava de la zona de plantación oscila entre los 3 mm a 32 mm.

El agua es recogida por un tubo de drenaje por la parte opuesta inferior, la profundidad del lecho puede ser de 0.45 m a 1 m y tiene una pendiente entre 0.5% a 1.0% tal como se muestra en la lamina 1.1



Lamina 1.1 Humedal de flujo subsuperficial horizontal
(Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales)

En cambio en los humedales de flujo subsuperficial vertical, el agua ingresa intermitentemente recibiendo el agua de arriba hacia abajo a través de un sistema de tuberías filtrando a través de un sistema inerte y siendo recogidas por una red de drenaje situada en el fondo del humedal, adicionalmente se suele colocar un sistema de aireación con chimeneas que son tuberías cribadas con salida al exterior. El sustrato que constituye este humedal está constituido en varias capas, encontrando el de menor tamaño en la parte superior.

1.3. Marco Físico

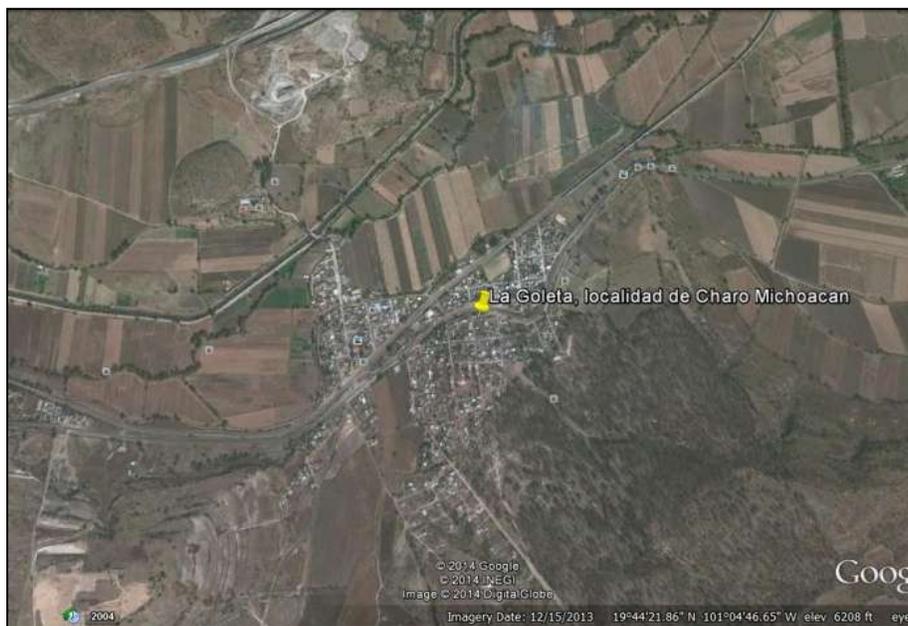
1.3.1. Localización Geográfica

El humedal proyectado es en el Estado de Michoacán de Ocampo que está dividido en 113 municipios, siendo uno de ellos Charo Michoacán, el cual se localiza al norte del estado con las coordenadas $19^{\circ} 45'$ de latitud norte y $101^{\circ} 03'$ en longitud oeste, a una altura de 1900 msnm, limita al norte con Tarímbaro y Álvaro Obregón, al este con Indaparapeo, al sur con Tzitzio y al oeste y suroeste con Morelia encontrándose a 15 km de la capital del Estado por la carretera Morelia-Charo-Maravatío.

La zona de proyecto se localiza en La Goleta municipio de Charo Michoacán, en las coordenadas $19^{\circ} 44' 21.14''$ de latitud norte y $101^{\circ} 4' 49.86''$ de longitud oeste.



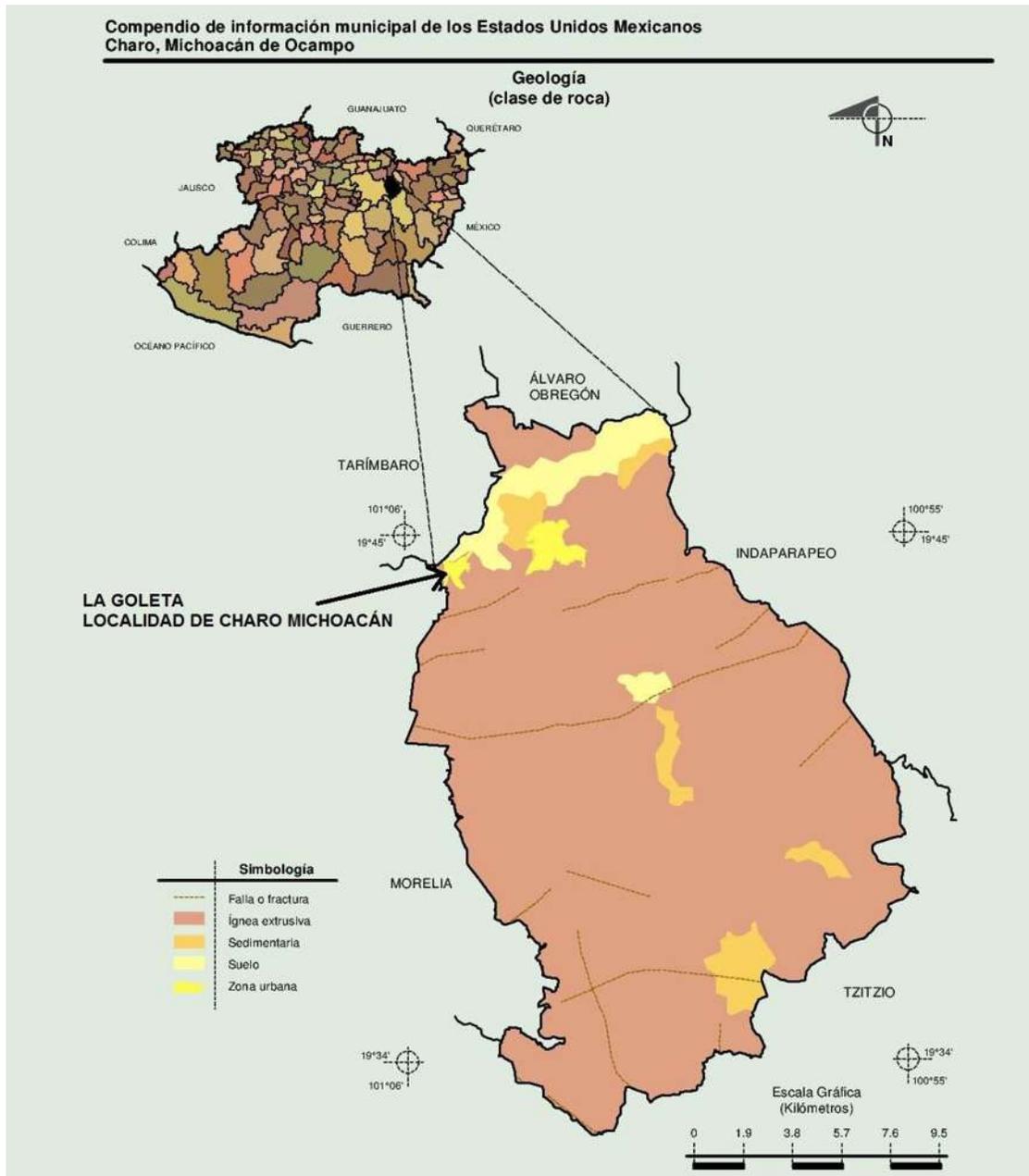
Lamina 1.2 Localización Geográfica del Municipio de Charo Michoacán



Lamina 1.3 Localización Geográfica de La Goleta, localidad de Charo Michoacán (GOOGLE MAPS)

1.3.2. Geología

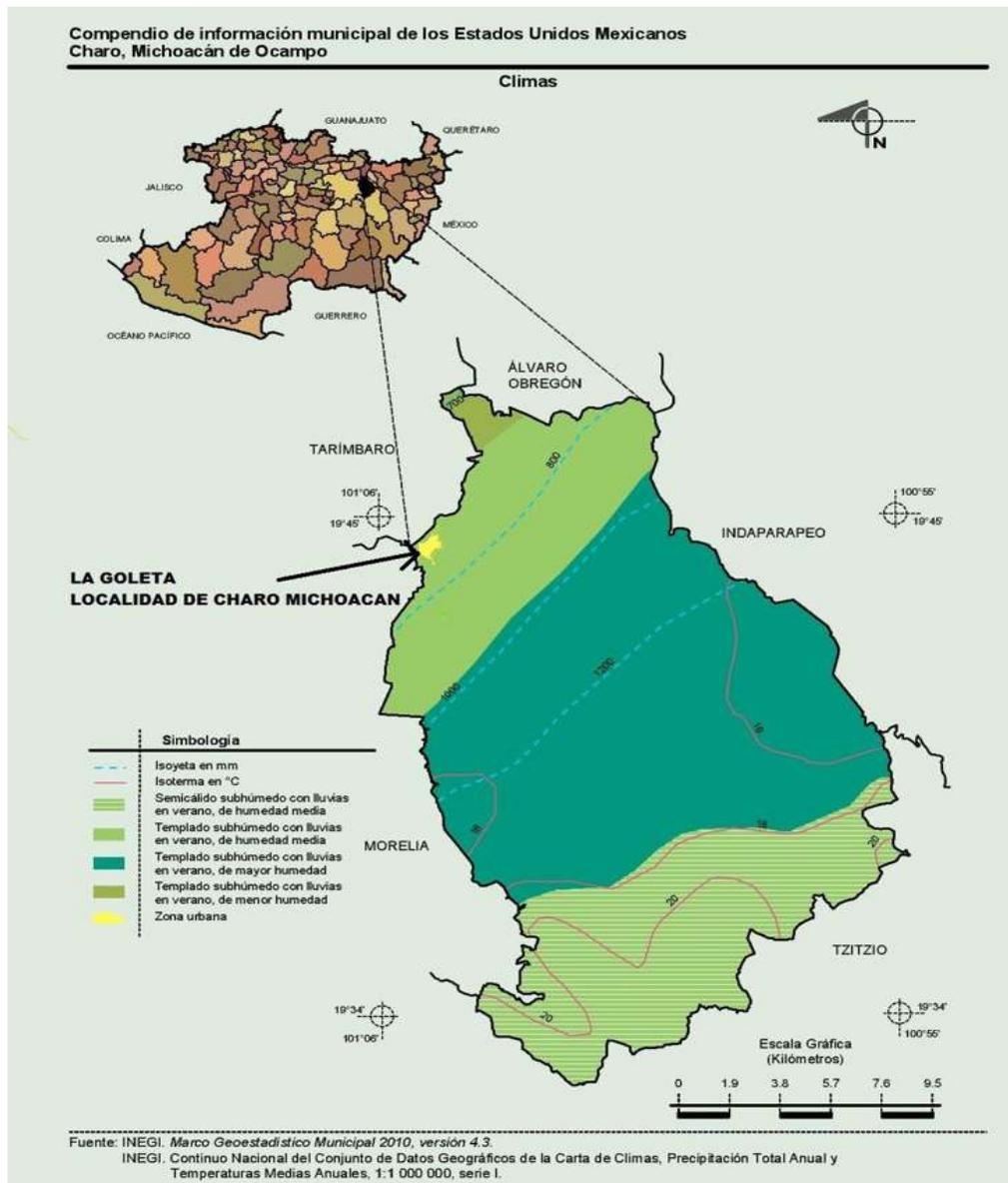
En la siguiente imagen se puede apreciar la clase de roca encontrada en el municipio de Charo Michoacán, predominando roca ígnea extrusiva que son aquellas que se forman cuando la lava se solidifica sobre la superficie terrestre, este tipo de roca rodea a la localidad de La Goleta en mencionado municipio.



Lamina 1.4 Geología en el Municipio de Charo Michoacán. (INEGI 2010)

1.3.3. Clima

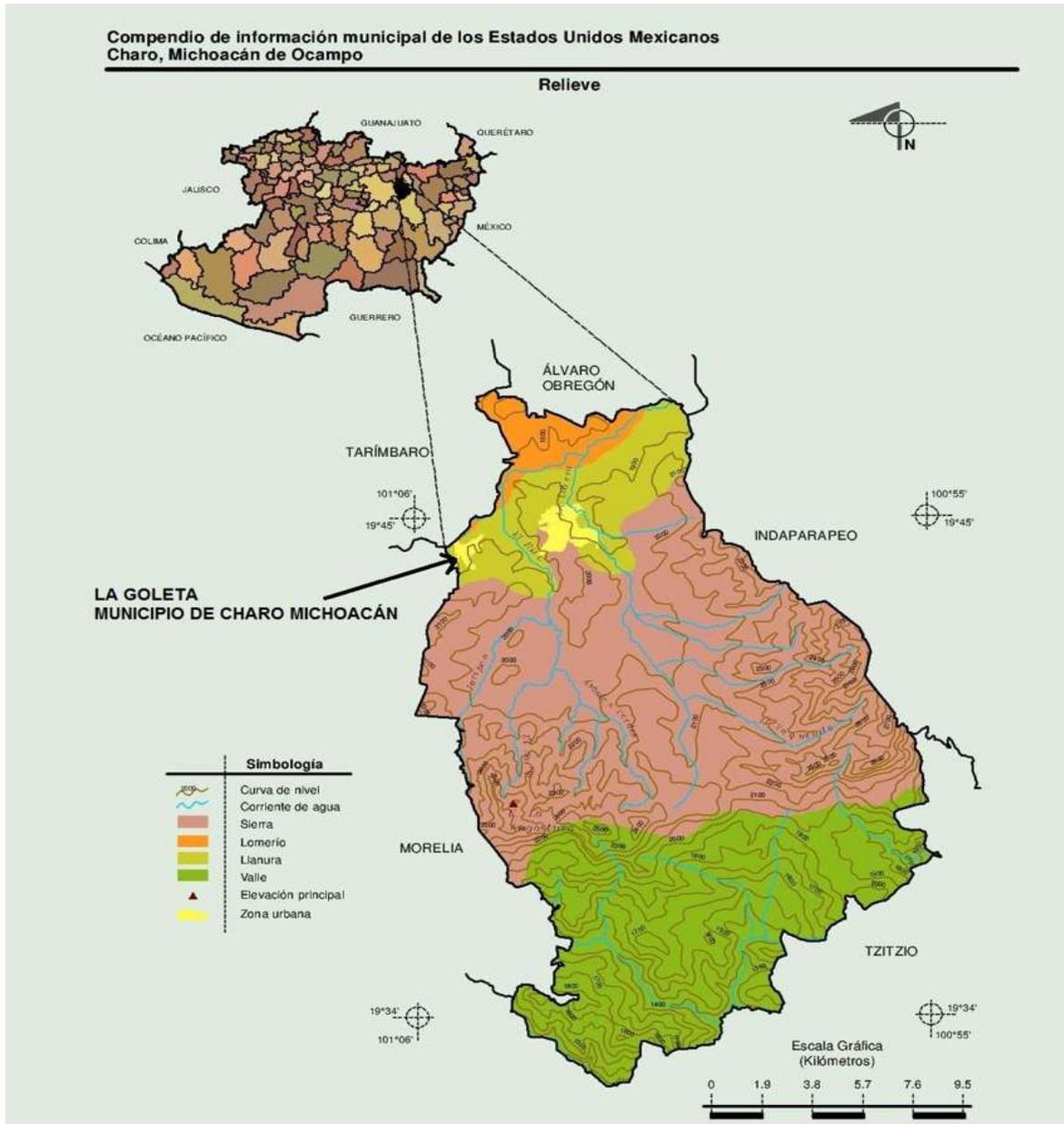
El clima con el que se cuenta en esta parte de Michoacán es un clima templado sub húmedo con lluvias en verano de humedad media, este dato es de suma importancia ya que a pesar de que los humedales pueden ser utilizados en todos los países y con todos los climas este dato se tomara en consideración para el diseño del humedal, de ello dependerán diversos factores como el tipo de vegetación, el tiempo de retención, el material a utilizar etc. En la localidad de La Goleta la temperatura oscila entre los 8°C y 36°C, la temperatura media anual es de 17.8 °C.



Lamina 1.5 Clima en el Municipio de Charo Michoacán. (INEGI 2010)

1.3.4. Relieve

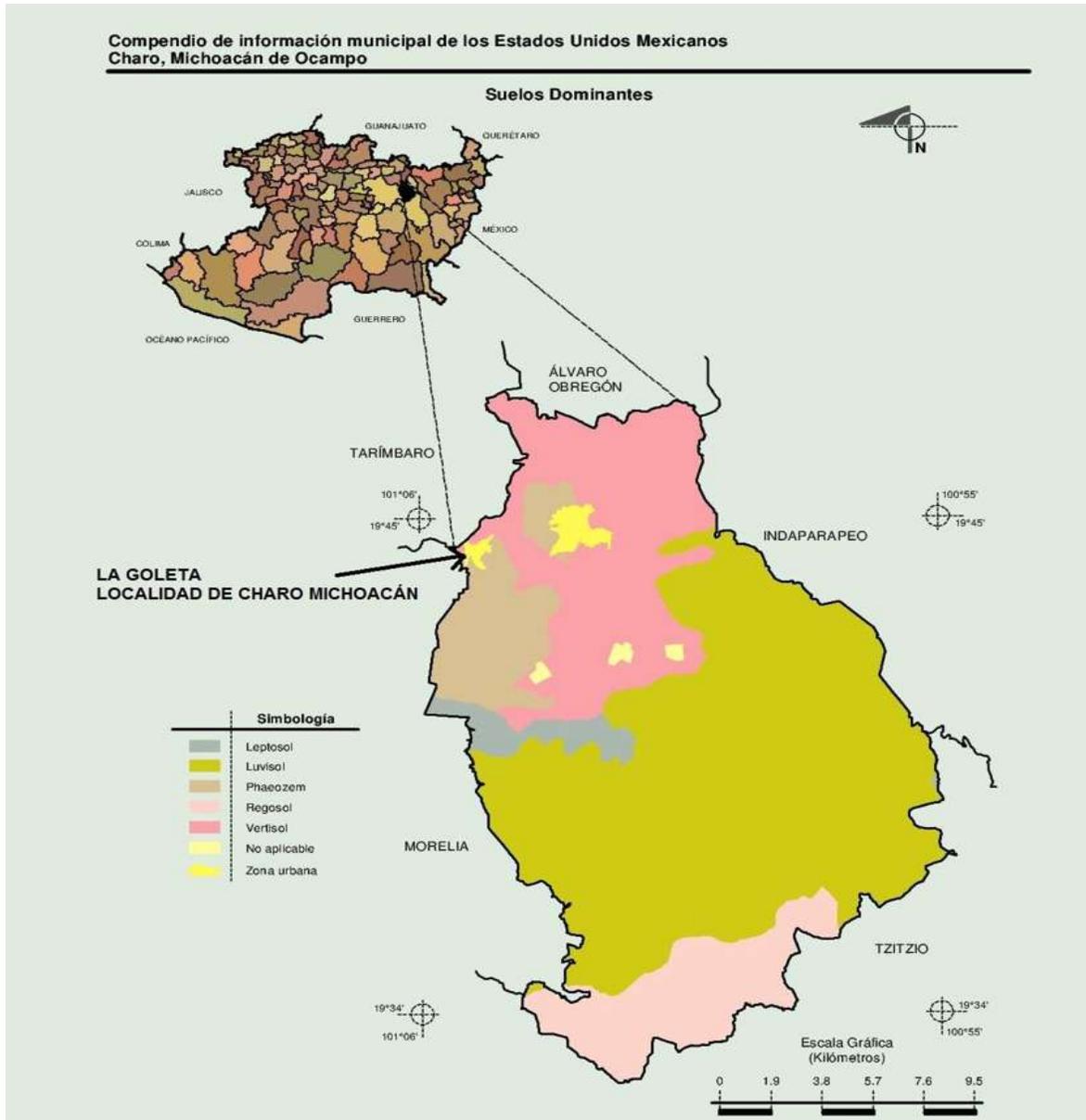
En la lamina inferior se puede apreciar la localidad de La Goleta en color amarillo ya que es una zona urbana, a sus alrededores podemos observar que el relieve está conformado por llanura que son grandes extensiones de terreno plano con algunas elevaciones suaves en color verde, también se podrán visualizar en la imagen las corrientes de agua existentes en el municipio de Charo Michoacán.



Lamina 1.6 Relieve en el Municipio de Charo Michoacán. (INEGI 2010)

1.3.5. Suelo Dominante

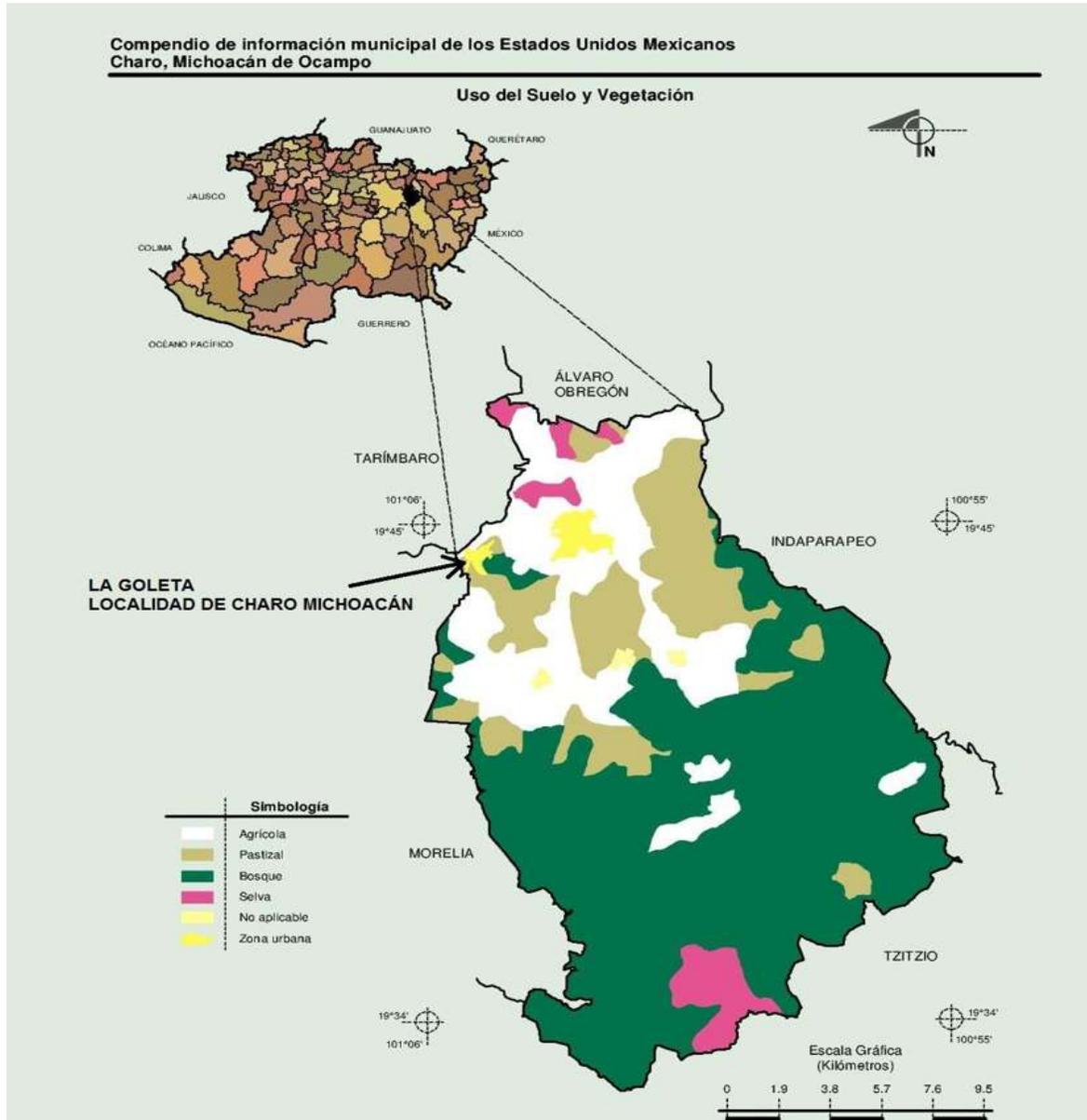
El tipo de suelo que rodea a la localidad de La Goleta es suelo Phaeozem (del griego *phaios*, oscuro y del ruso *zemlja*, tierra), se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, lo que les confiere un alto potencial agrícola; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes.



Lamina 1.7 Suelo Dominante en el Municipio de Charo Michoacán. (INEGI 2010)

1.3.6. Uso del Suelo y Vegetación

La vegetación de La Goleta se encuentra mayormente conformada por pastizal donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Rodeando a la localidad podemos encontrar zona agrícola y bosque. Este factor es importante para el diseño del humedal ya la vegetación existente en el sitio es aquella que se colocara en el humedal.



Lamina 1.8 Uso de Suelo y Vegetación en el Municipio de Charo Michoacán. (INEGI 2010)

1.4. Justificación de la Obra

El tratamiento de las aguas servidas para reúso, reincorporación a los cuerpos de aguas superficiales o re infiltración a los mantos freáticos es de suma importancia.

Debido al incremento poblacional que se ha registrado en la localidad de La Goleta municipio de Charo Michoacán se presenta un incremento de aguas residuales, por lo cual es necesario incluir en el sistema de tratamiento de estas aguas colocando un humedal que es un sistema de tratamiento natural cada día más utilizado debido a su efectividad y bajo costo tanto de mantenimiento como de operación.

En México informan datos obtenidos por CONAGUA tan solo el 40.2% de aguas residuales son tratadas, esto nos dice que la mayor parte de aguas residuales que regresan al medio ambiente no lo son originando un problema grave para el medio ambiente alterándolo de manera significativa.

Dadas las estadísticas anteriores se llega a la conclusión que la falta de tratamiento de aguas residuales es un problema que hay que resolver ya que es indispensable preservar la calidad del agua y así mejorar la oportunidad de vida.

Para determinar qué tipo de sistema de tratamiento requiere el lugar es necesario realizar aforos y muestreos obteniendo la caracterización del agua residual, y con estos datos determinar las opciones viables.

De acuerdo a lo ya mencionado se concluye que un humedal es relativamente económico ya que es un sistema de tratamiento de aguas residuales natural, el cual tiene una eficiencia de DBO₅ en un 70-85% y por lo general está junto a una planta de tratamiento, las ventajas que ofrece este sistema de tratamiento aparte del bajo costo de operación y mantenimiento así como construcción es que soporta las variaciones de caudal y requiere mínima capacitación del personal.

Una de las desventajas económicas que se enfrenta al colocar un humedal es el requerimiento de un área grande de terreno con la pendiente necesaria, sin embargo en la localidad se tiene el terreno requerido.

Un aspecto importante es la selección del sitio del humedal ya que no debe estar muy cerca de la población teniendo un acceso para entrar a la planta de tratamiento de aguas residuales, se deben evitar zonas inundables o unidades inundables.

1.5. Objetivo General

El objetivo de este trabajo es analizar el presupuesto de un humedal proyectado en la Goleta municipio de Charo Michoacán es decir establecer de qué está compuesto y cuántas unidades de cada componente se requieren, esto tiene que ser lo más detallado en lo que respecta a presentación y análisis de costos, para ello se va a desglosar en los diferentes subcapítulos correspondientes al capítulo cuatro.

1.6. Objetivo Particular

Desarrollar de manera concisa y detallada el presupuesto del humedal y que este cumpla con las normas establecidas para su correcta utilización tomando en cuenta que una característica es que todo presupuesto es singular como lo es cada obra, sus condiciones de localización, clima y medio ambiente, calidad de la mano de obra características del constructor, etc. Cada obra requiere un presupuesto propio así como cada persona o empresa tiene su forma particular de presupuestar y en este trabajo se encuentra el presupuesto total del humedal en el año 2015 ya que otra característica de un presupuesto es que varía con el tiempo, debido a factores como incremento de costos de consumo y servicios, ubicación de nuevos productos y técnicas, etc.

Obtener el presupuesto de manera que permita correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico, permitiendo detectar y corregir fallas

Elaborar un presupuesto de construcción que se pueda estructurar como un instrumento dinámico, que además de confiable sea preciso.

2. ESTUDIOS PRELIMINARES

2.1. Estudio Topográfico

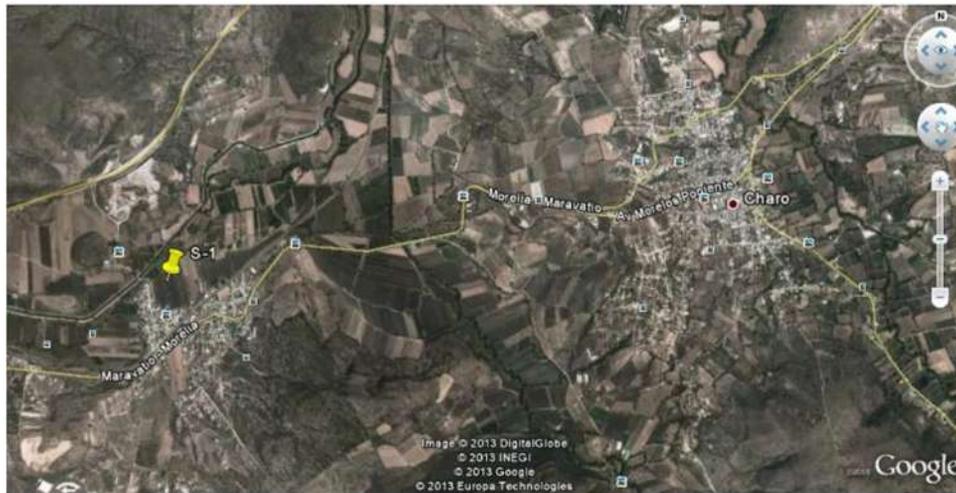
Ya que se define el terreno adecuado para colocar la obra a construir, en este caso el humedal es necesario realizar un reconocimiento de sitio donde se analiza el medio físico natural tomando en cuenta factores como el clima, geología, hidrología, relieve y suelo, tal como se realizó en la parte de marco físico del presente trabajo.

Como parte adicional al reconocimiento físico del terreno para el humedal se realizó un levantamiento topográfico que permitió conocer el área disponible así como los distintos niveles y pendientes del terreno.

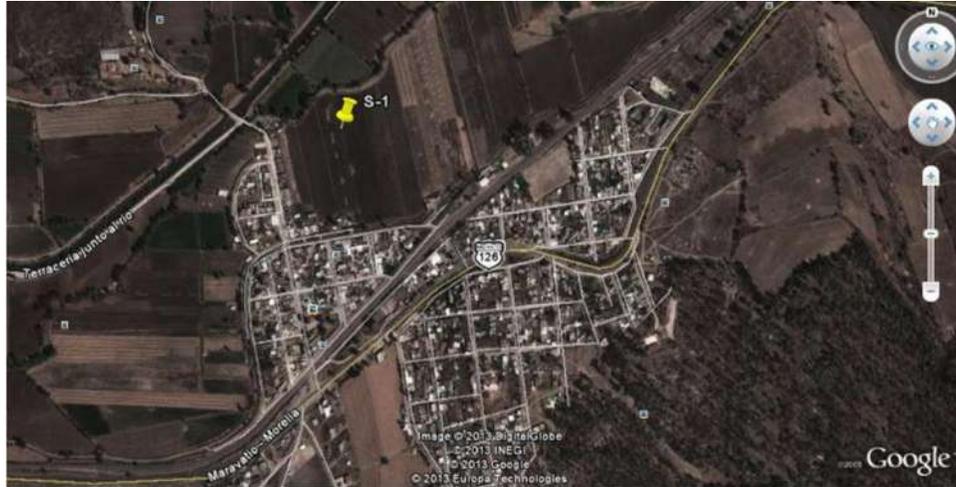
A continuación se muestran los puntos recopilados para la elaboración del levantamiento.

Tabla 1.1 Datos levantamiento topográfico

ESTACIÓN	X	Y
A	2,182,144.57	288,106.08
B	2,182,306.70	288,087.61
C	2,182,307.05	288,081.26
D	2,182,297.58	288,059.31
E	2,182,286.16	288,050.34
F	2,182,232.72	288,066.49



Lamina 1.9 Vista satelital de la ubicación del terreno



Lamina 2.1 Vista satelital de la ubicación del terreno

2.2. Estudio Mecánico

Para la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, proyectada en La Goleta, Municipio. De Charo, Michoacán fue necesario realizar un estudio de mecánica de suelos, para definir previamente las condiciones geotécnicas del sitio, tales como: las propiedades índices (contenido natural del agua, granulometrías, límites, pesos volumétricos, etc.) y mecánicas (cohesión, ángulo de fricción interna, etc.). Esto es con el fin principal de determinar la capacidad de carga del terreno, conclusiones y recomendaciones generales para el proceso constructivo del proyecto ya mencionado. El estudio se realizó mediante la exploración de un (1.00) pozo a cielo abierto con una profundidad de 2.80m, distribuido en el terreno en forma representativa para el mejor reconocimiento estratigráfico.

El objetivo de la exploración del estudio geotécnico, es investigar y determinar las propiedades índices y mecánicas, de los diferentes materiales que conforman al subsuelo del sitio en estudio, principalmente en el estrato de desplante de la estructura, para tener toda la información necesaria y poder conceptualizar de manera integral el proyecto.

2.2.1. Descripción del Terreno en Estudio

El sitio en estudio, geográficamente se localiza a una altura promedio de 1872 m.s.n.m., en las coordenadas geográficas $19^{\circ}44'30.61''$ de latitud norte y $101^{\circ}04'58.26''$ de longitud oeste.

Los trabajos de campo consistieron en la exploración y el muestreo de los diferentes materiales que forman el subsuelo, observado en un pozo a cielo abierto (PCA).

La zona en estudio se localiza al noroeste de la comunidad de La Goleta, al oriente de la Cabecera Municipal de Charo, aproximadamente a 4.04 km en línea recta. El municipio de Charo colinda al norte con Álvaro Obregón, Tarímbaro, al poniente con Morelia, al sur con Tzitzio, al oriente con Indaparapeo, Michoacán. En general se encuentra ubicado en una zona baja ó plana, donde se encuentran principalmente arcillas inorgánicas de alta plasticidad (CH), de consistencia natural firme.

2.2.2. Trabajos de Campo

Los trabajos de campo consistieron en la exploración y el muestreo de los diferentes materiales que forman el subsuelo, observado en un pozo a cielo abierto (PCA). Se extrajo una muestra “inalterada” (I), del PCA.-1, estrato No. 1, para determinar sus propiedades índice y mecánicas, tales como el peso volumétrico húmedo del lugar (γ_m), cohesión (c) y ángulo de fricción interna (ϕ) y a la vez sea el más representativo a nivel de la cimentación (ASTM D2850), para de esa forma poder calcular la capacidad de carga del terreno.

Así mismo, se extrajeron muestras alteradas (M.A.) de los materiales que constituyen los distintos estratos del subsuelo, para determinar sus propiedades índice (ASTM D2487, ASTM D2488), lo cual se observa también en el perfil estratigráfico y resultados de laboratorio.

2.2.3. Estratigrafía del Terreno

En la estratigrafía observada en el PCA, se observa lo siguiente:

-PCA 1.

0.00 m. a 2.80 m.

Primer estrato, formado por una arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), color negro, de consistencia natural “firme”.

Nota: No se encontró el nivel de aguas freáticas (N. A. F.).

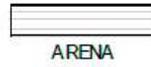
Las profundidades son referidas al brocal del PCA.

PROFUNDIDAD	N.T. 0.00	CLASIFICACIÓN S.U.C.S	GRANULOMETRIAS												
			● Contenido de agua (W) %					(G) GRAVAS (%)				(S) ARENAS (%)			Ss
			○ Limite Líquido (LL) %					(F) FINOS (%)							
			20	40	60	80	100	R	G	S	F				
				Δ	•		○		0	0	5	95	-		
		Primer estrato, formado por una arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), color negro, de consistencia natural “firme”.		Δ	•		○		0	0	7	93	2.71		
	2.80 mts														

SIMBOLOGIA:



GRAVA



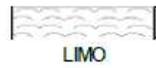
ARENA



ARCILLA



FRAG. ROCA



LIMO



CAPA VEGETAL

N.T Nivel de Terreno
N.A.F Nivel de Aguas Freáticas
P.C.A Pozo a Cielo Abierto
● Muestra Alterada
■ Muestra Inalterada

Lamina 2.2 Estratigrafía

2.2.4. Trabajos de Laboratorio

Los trabajos de laboratorio consistieron en realizar los ensayos correspondientes, para determinar las propiedades índice (contenido de agua, granulometrías, límites de plasticidad, densidad de sólidos, etc.) y mecánicas de los suelos (ángulo de fricción interna, cohesión, etc.), los cuales se mencionan en el inciso siguiente, junto con los resultados de laboratorio.

2.2.5. Resultados de Laboratorio

Los resultados que se obtuvieron en nuestro laboratorio se muestran en la parte inferior, donde todas las pruebas fueron realizadas mediante un adecuado control de calidad, con la finalidad de dar la confiabilidad requerida a los resultados.

Simbología:

SUCS = Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

A = Muestra alterada.

I = Muestra inalterada.

P.C. A. = Pozo a cielo abierto.

CH = Arcillas inorgánicas de alta plasticidad.

Tabla 1.2 Resultados de pruebas de laboratorio

PRUEBAS REALIZADAS		
PCA No	1	1
Estrato No	1	1
Profundidad Muestra (m)	0.50	2.00
Tipo de Muestra	A	I
GRANULOMETRIA		
% De Fragmentos de Roca	0	0
% Pasa Malla 3''	100	100
% Pasa Malla No 4	100	100
% Pasa Malla No 40'	100	98
% Pasa Malla No 200	95	93
LIMITES DE CONSISTENCIA		
% Humedad Natural (w)	41.64	46.31
% Limite Liquido (LL)	73.03	68.44
% Limite Plástico (LP)	33.60	28.90
% Índice Plástico (IP)	39.43	39.54
% Contracción Lineal (CL)	20.40	19.77
% Limite de Contracción (CV)	18.32	19.37
Clasificación Sucs	CH	CH
CONSISTENCIA NATURAL/DENSIDAD RELATIVA	Firme	Firme

Con Penetrometro de Bolsillo (kg/cm ²)	2.00	1.75
Densidad Relativa (Dr)		
PRUEBA DE COMPRESION SIN CONFINAR		
Resistencia en kg/cm ² (qu)		0.58
Cohesión en kg/cm ² (c)		0.29
PRUEBA TRIAXIAL RAPIDA		
Cohesión en kg/cm ² (c)		0.29
Angulo de Friccion (φ)		19°
PRUEBA DE CONSOLIDACION		
Carga de Pre consolidación en kg/cm ² (Pc)		
Permeabilidad del suelo k (cm/s)		
VALOR RELATIVO DE SOPORTE		
VRS Estándar (%)		
Expansión (%)		
VRS % al 90% de Compactación		
PVSM tn/m ²		
Humedad Óptima (wopt %)		
Grado de compactación (%)		
RELACIONES VOLUMETRICAS YGRAVIMETRICAS		
Peso Volumétrico del Lugar en γm tn/m ²	1.636	1.616
Densidad de sólidos (Sa)		2.71

Relacion de Vacios (e)		1.5
Porosidad en % (n)		56.2
Grado de saturación (Gw)		86.3

2.2.6. Conclusiones y Recomendaciones

El suelo está compuesto principalmente por una arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), prevaleciendo la consistencia natural firme.

Para los rellenos de las excavaciones deberán emplearse materiales producto de banco que cumplan con los requisitos establecidos en las especificaciones de materiales.

El terreno natural una vez despalmado o afinado la superficie, debe estar compactado al 90% de su PVSM (peso volumétrico seco máximo, para eliminar el material suelto y zonas inestables, a partir del cual se pueden desplantar las estructuras, en zonas de arcillas donde no se pueda compactar o en caso de que se encuentre reblandecida se colocara el espesor necesario de filtro hasta lograr la estabilización del suelo mínimo de 30 cm para después desplantar las estructuras necesarias.

Para el acomodo de capa de filtro se recomienda dar una ligera vibración con un equipo pequeño. Debe de construirse del espesor mínimo recomendado, con una grava gruesa y limpia, con tamaño máximo de agregado de 1'' a 4''. Se recomienda eliminar las zonas inestables antes de colocar dicha capa.

Para la elaboración del concreto hidráulico deberán emplearse materiales pétreos, limpios y con el proporcionamiento adecuado, de acuerdo al previo análisis de calidad de los materiales, la elaboración se llevara a cabo en revolvedora de 1 saco o en planta pre mezcladora si así se requiere. La dosificación del cemento para lograr el f'c y revenimiento de proyecto, se ajustara periódicamente de acuerdo a la calidad y humedad de los agregados pétreos.

Para compactar las capas del material se recomienda utilizar rodillo liso vibratorio de 20.192 t de impacto total con un espesor de 15 cm a 20 cm o un equipo pequeño de compactación que se pueda manipular adecuadamente, como protección para no dañar o poner en riesgo la estabilidad de lo que se construya antes de colocar y compactar las capas de material.

2.3. Estudio Socio-Económico

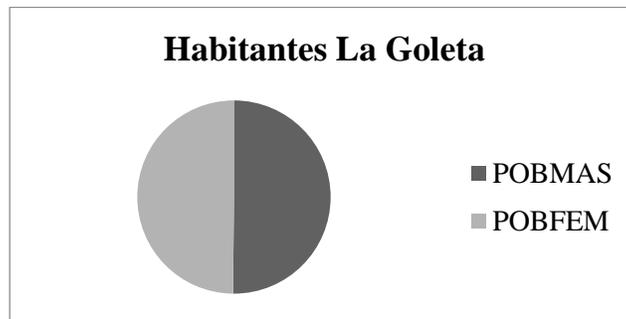
2.3.1. Población

La población de acuerdo al censo proporcionado por el INEGI en el año 2010 de 1815 habitantes distribuidos como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 1.3 Habitantes La Goleta (INEGI 2010)

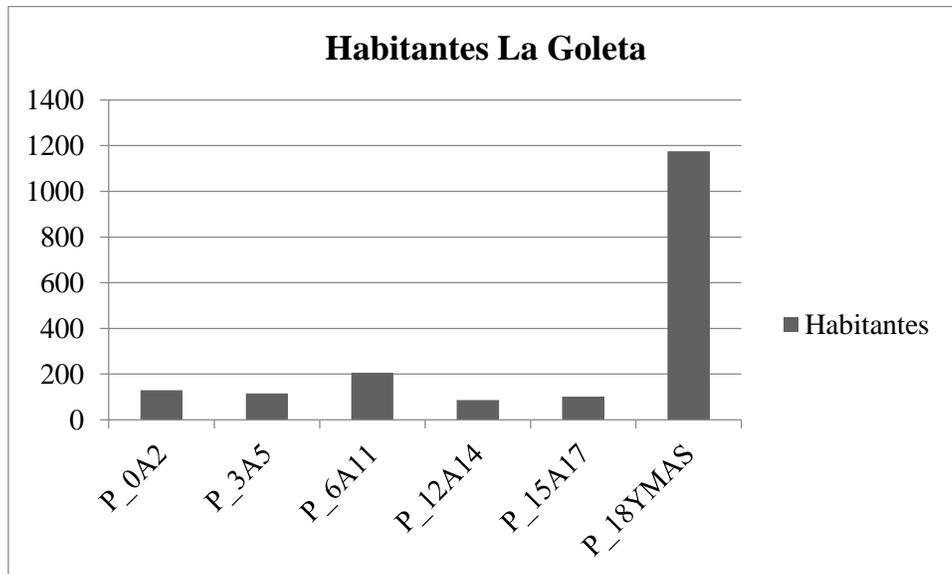
HABITANTES	
	HABITANTES
POBTOT	1815
POBMAS	910
POBFEM	905
P_0A2	130
P_3A5	115
P_6A11	206
P_12A14	87
P_15A17	101
P_18YMAS	1176

En la localidad se cuenta con un 50.14% de población del género masculino y un 49.86% perteneciente al género femenino.



Lamina 2.3 Grafica de habitantes por genero (INEGI 2010)

Respecto a las edades predominan los habitantes mayores de 18 años, con 64.79%, habitantes de 3 a 5 años 6.34%, de 6 a 11 años 11.35%, de 12 a 14 años 4.79%, y de 15 a 17 años 5.56%.



Lamina 2.4 Grafica de habitantes por edades (INEGI 2010)

Simbología:

POBTOT = Población total

POBMAS = Población masculina

POBFEM = Población femenina

P_0A2 = Población de 0 a 2 años

P_3A5 = Población de 3 a 5 años

P_6A11 = Población de 6 a 11 años

P_12A14 = Población de 12 a 14 años

P_15A17= Población de 15 a 17 años

P_18YMAS = Población de 18 años y mas

2.3.1.1. Población futura

La determinación de la población futura es de suma importancia para el diseño de cualquier obra, en el caso del humedal tendremos que obtener una población futura a 20 años; para obtener esta población futura se hace uso de los censos de los años anteriores proporcionados por el INEGI y tomando estos como base es posible determinar la proyección de población por medio de distintos métodos.

El buen juicio en la estimación de la población es importante puesto que si el estimado es muy bajo, la obra pronto será inadecuada siendo necesario rediseñar, reconstruir y refinanciar, y por otra parte una sobreestimación resulta una capacidad excesiva que debe ser financiada por una población menor a un alto costo unitario.

Hay diversos métodos para obtener la proyección de población, eligiendo el que más se adecue o un promedio de varios.

- I. **Método aritmético:** En este método se considera que el incremento de población es constante y consiste en obtener el promedio anual en años anteriores y aplicarlos al futuro en base a las formulas siguientes:

$$P_f = P_a + I_N$$

Simbología:

Pf = población futura

Pa = población actual

I = incremento promedio: $\Sigma I_D / n_D$

$I_D = (P_D - P_{(D-1)}) / N$

I_D = incremento decenal

P_D = población de cada decena

$P_{(D-1)}$ = población de la decena anterior

N = años transcurridos desde P_D Y $P_{(D-1)}$

Tabla 1.4 Obtención del incremento

No.	AÑO	POBLACION	INCREMENTO
1	1990	1554	
2	2000	1533	-2.10
3	2010	1815	28.20
			26.10
		I=	13.05

Aplicando la fórmula de $P_F = P_a + I_N$

Tabla 1.5 Población Proyecto por Método Aritmético

P2015 =	1,880	HAB.
P2020 =	1,946	HAB.
P2025 =	2,011	HAB.
P2030 =	2,076	HAB.
P2033 =	2,115	HAB.

- II. **Método geométrico:** El principio en que se basa este método es el de considerar que la población tendrá un incremento análogo, al que sigue un capital aumentado en sus intereses,

esto siguiendo la fórmula de interés compuesto en el que el rédito es el factor de crecimiento.

$$P_f = P_a (1 + r)^n$$

Simbología:

Pf = población futura

Pa = población actual

r = tasa de crecimiento

n = años transcurridos

$$(1 + r) = (P_D / (P_{(D-1)}))^{(1/n)}$$

P_D = población de cada decena

P_(D-1) = población de la decena anterior

n = años transcurridos desde P_D Y P_(D-1)

Tabla 1.6 Obtención de (I + r)

No.	AÑO	POBLACION	(1 + r)
1	1990	1554.00	
2	2000	1533.00	1.00
3	2010	1815.00	1.02
			2.02
		(I + r) _{PROM.} =	1.00783481

Aplicando la formula de $P_f = P_a (I + r)^n$

Tabla 1.7 Población Proyecto por Método Geométrico

P2015 =	1,887	HAB.
P2020 =	1,962	HAB.
P2025 =	2,040	HAB.
P2030 =	2,122	HAB.
P2033 =	2,172	HAB.

III. Método del mínimo cuadrado:

Sustituyendo en la fórmula del método aritmético; $P_f = P_a + I_n$, lo siguiente:

$$Y_c = P_f$$

$$a = I$$

$$X = N$$

$$b = P_a$$

Obtenemos:

$$Y_c = b + ax$$

Que es la función de regresión lineal, para la línea recta, donde tenemos las siguientes ecuaciones normales:

$$\Sigma Y_o = \Sigma X_o + nb$$

$$\Sigma X_o Y_o = \Sigma X_o^2 + b \Sigma X_o$$

Resolviendo las ecuaciones para "a" y "b" obtenemos las siguientes fórmulas:

$$a = (n \Sigma X_o Y_o - \Sigma X_o \Sigma Y_o) / (n \Sigma Y_o^2 - \Sigma X_o^2)$$

$$b = ((\Sigma Y_o) / n) - ((\Sigma X_o) / n) a$$

Aplicando lo anterior:

Tabla 1.8 Obtención de factores

No.	AÑO	POBLACION	Xo	Xo ²	Xo Yo
	1990	(Yo)			
1	1990	1,554	0	-	
2	1995	1,589	5	25	7,945
3	2000	1,533	10	100	15,330
4	2010	1,815	20	400	36,300
	SUMA :	6,491	35	525	59,575

Sustituyendo en la ecuación "a" Y " b":

Tabla 1.9 Obtención de factores a y b

a =	12.7029
b =	1,511.6000

Sustituyendo en la ecuación $Y_c = b + ax$

Y_c =número de años a proyectar:

Tabla 2.1 Población Proyecto por Método del Mínimo Cuadrado

P2015 =	1,829	HAB.
P2020 =	1,893	HAB.
P2025 =	1,956	HAB.
P2030 =	2,020	HAB.
P2033 =	2,058	HAB.

IV. Método de la curva exponencial:

Sustituyendo en la fórmula del método geométrico; $P_f = P_a + (1 - r)^n$, lo siguiente:

$$a = P_a$$

$$b = (1 + r)$$

$$Y = P_f$$

$$t = N$$

Obtenemos:

$$Y = a b^t$$

Que es la fórmula de regresión lineal, para la curva exponencial, donde tenemos las siguientes ecuaciones normales:

$$\sum \log Y_o = n \log a + \log b \sum t$$

$$\sum t \log Y_o = \log a \sum t + \log b \sum t^2$$

Resolviendo las ecuaciones para "log a" y "log b" obtenemos las siguientes formulas:

$$\log b = (n \sum t \log Y_o - \sum t \sum \log Y_o) / (n \sum t^2 - \sum t^2)$$

$$\log a = ((\sum \log Y_o) / n) - ((\sum t) / n) \log b$$

Aplicando lo anterior:

Tabla 2.2 Obtención de factores

No.	AÑO	POBLACION	log Yo	t	t ²	t log Yo
	1990	(Yo)				
1	1990	1,554	3.191451	0	0	0.000000
2	1995	1,589	3.201124	5	25	16.005619
3	2000	1,533	3.185542	10	100	31.855422
4	2010	1,815	3.258877	20	400	65.177533
	SUMA :	6,491	12.836994	35	525	113.038574

Sustituyendo en las ecuaciones de log a y log b:

Tabla 2.3 Obtención de factores

log a =	0.00327	a =	1.00755
log b =	3.18065	b =	1,515.8

Sustituyendo en la ecuación Y = a bt

Tabla 2.4 Población Proyecto por Método de la Curva Exponencial

P2015 =	1,830	HAB.
P2020 =	1,900	HAB.
P2025 =	1,973	HAB.
P2030 =	2,048	HAB.
P2033 =	2,095	HAB.

Tabla 2.5 Resumen de métodos utilizados y obtención de resultados

METODOS UTILIZADOS	A Ñ O S				
	2,015	2,020	2,025	2,030	2,033
1 MÉTODO ARITMÉTICO	1,880	1,946	2,011	2,076	2,115
2.- MÉTODO GEOMÉTRICO	1,887	1,962	2,040	2,122	2,172
3.- MÉTODO DEL MÍNIMO CUADRADO	1,829	1,893	1,956	2,020	2,058
4.- MÉTODO DE LA CURVA EXPONENCIAL	1,830	1,900	1,973	2,048	2,095
SUMA :	7,426	7,700	7,980	8,266	8,440
PROMEDIO :	1,857	1,925	1,995	2,066	2,110
POBLACION. PROYECTO.	1,857	1,925	1,995	2,066	2,110

Con los métodos anteriores se determino que en la localidad de La Goleta municipio de Charo Michoacán la proyección de población en el año 2033 es de 2110 habitantes.

2.3.2. Migración

La Migración es el cambio de residencia de una o varias personas de manera temporal o definitiva, generalmente con la intención de mejorar su situación económica así como su desarrollo personal y familiar.

Cuando una persona deja el municipio, el estado o el país donde reside para irse a vivir a otro lugar se convierte en un emigrante, pero al llegar a establecerse a un nuevo municipio, estado o país, esa misma persona pasa a ser un inmigrante.

Se muestra la comparación de personas nacidas en la misma identidad contra personas nacidas en otra entidad federativa

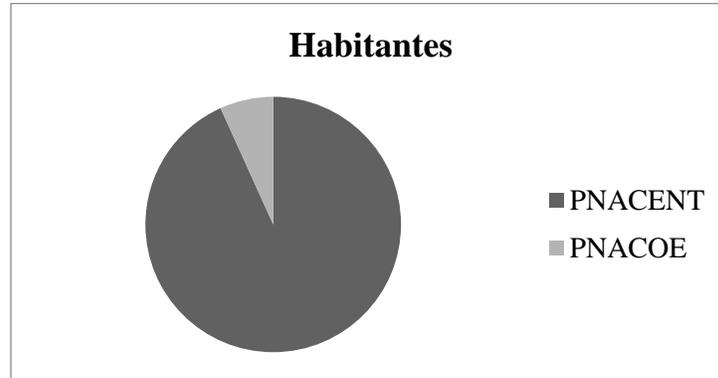
Tabla 2.6 Migración (INEGI 2010)

MIGRACIÓN	
	HABITANTES
PNACENT	1668
PNACOE	121

Simbología:

PNACENT=Personas nacidas en la misma identidad

PNACOE=Personas nacidas en otra entidad federativa



Lamina 2.5 Habitantes (INEGI 2010)

Simbología:

PNACENT=Personas nacidas en la misma identidad

PNACOE=Personas nacidas en otra entidad federativa

2.3.3. Población Indígena

Las poblaciones indígenas tienen usos y costumbres propias. Poseen formas particulares de comprender el mundo y de interactuar con él. Visten, comen, celebran sus festividades, conviven y nombran a sus propias autoridades, de acuerdo a esa concepción que tienen de la vida.

Un elemento muy importante que los distingue y les da identidad, es la lengua con la que se comunican.

En México, 6 millones 695 mil 228 personas de 5 años y más hablan alguna lengua indígena, las más habladas son: náhuatl, maya y lenguas mixtecas de las cuales 3 personas pertenecen a la Goleta localidad de Charo Michoacán.

Tabla 2.7 Población Indígena (INEGI 2010)

POBLACIÓN INDÍGENA	
	HABITANTES
P3YM_HLI	3

Simbología:

P3YM_HLI=Personas de 3 a 130 años que hablan alguna lengua Indígena.

2.3.4. Discapacidad

Son aquellas personas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su participación plena y efectiva en igualdad de condiciones a las demás.

Tabla 2.8 Discapacidad (INEGI 2010)

DISCAPACIDAD	
	HABITANTES
PCON_LIM	73

Simbología:

PCON_LIM=Población con limitación en la actividad

2.3.5. Características Educativas

En la Goleta localidad de Charo Michoacán hay 1277 habitantes mayores de 15 años de los cuales 103 son analfabetas, es decir el 8.07%, de estos 103 habitantes 52 son hombres, el 4.07% y 51 habitantes féminas, el 3.99%.

La población de 18 años o más que tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en preparatoria bachillerato normal, estudios técnicos con secundaria terminada, preparatoria o licenciatura son 106 personas que corresponden al 8.30%.

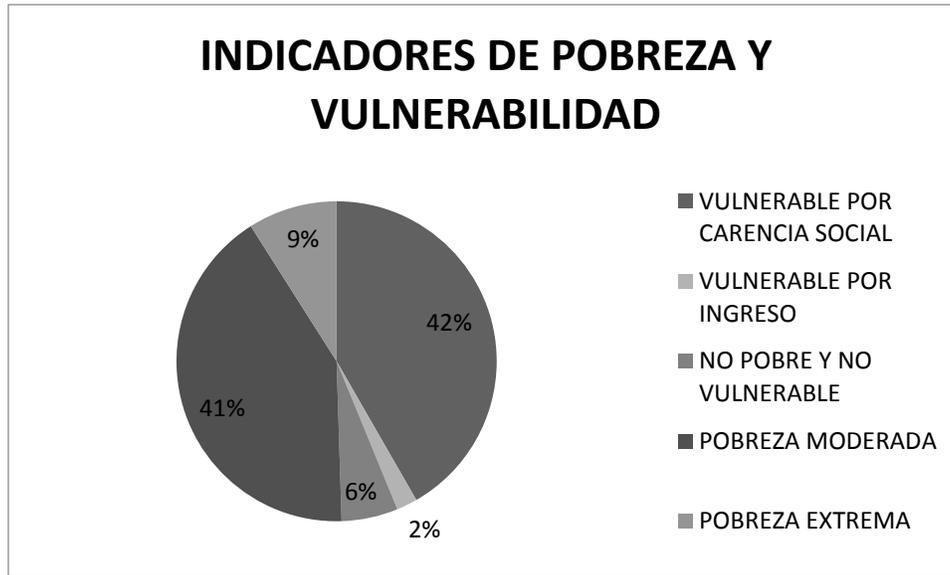
El grado promedio de escolaridad es de 6.04 mientras que en el municipio de Charo corresponde al 6.5 y en la entidad del 7.4.

2.3.6. Indicadores Asociados al Índice de Rezago Social

Tabla 2.9 Rezago Social (INEGI 2010)

	TOTAL	%
TOTAL DE VIVIENDAS	519	100
VIVIENDAS HABITADAS	436	84.01
VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA	15	2.89
VIVIENDAS SIN LUZ ELECTRICA	4	0.77
VIVIENDAS SIN DRENAJE	12	2.31
VIVIENDAS SIN NINGUN BIEN	5	0.96

2.3.7. Medición Multidimensional de la Pobreza



Lamina 2.6 Indicadores de pobreza y vulnerabilidad (INEGI 2010)

2.4. Aforos y Muestreo de Campo

2.4.1. Aforo

El agua residual puede definirse como agua de composición variada ya que una vez utilizada, se convierte en agua de desecho, debido a sustancias disueltas, suspendidas o emulsionadas que impiden su aplicación en el uso que les dio origen u otros, a menos que reciban un tratamiento

El agua residual es proveniente de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos etc. y al ser vertida en cuerpos receptores sin ningún tratamiento puede implicar una alteración a los ecosistemas acuáticos, o afectar la salud humana.

De acuerdo con la procedencia del agua residual es posible hacer una predicción del tipo de contaminantes que contendrá. Sin embargo para poder caracterizar con precisión el tipo de contaminante descargado y más aun, la concentración con que se descarga es necesario llevar acabo muestreos y determinaciones analíticas.

Para poder realizar un muestreo confiable es con la información y las características de la descarga que se va a verificar, con dicha información se podrá realizar un plan de muestreo, al igual que una lista de verificación de material, reactivos y equipo para el muestreo en donde se incluya desde una pluma hasta el equipo necesario para efectuar la muestra. Antes de tomar las muestras deben tomarse en cuenta los requisitos apropiados de seguridad e higiene.

En la localidad de La Goleta en Charo Michoacán se obtiene el muestreo de campo tipo compuesto que es aquel donde se toman varias muestras en distintos momentos de la descarga actual (canal de uso riego agrícola), esta agua es residual domestica, la cual contiene materia orgánica, nutrientes, grasas, aceites, detergentes y sólidos suspendidos, es posible después del tratamiento utilizar el agua para uso de riego agrícola.

2.4.2. Calculo de Gasto de Diseño

Una vez inspeccionado el sitio donde se realizara el monitoreo también se debe realizar un aforo, el cual consiste en medir el caudal de agua, cuya importancia radica para saber la disponibilidad de agua con que se cuenta, y el volumen de agua con que se riegan los cultivos.

En mencionada localidad no se realizo un aforo ya que debido a que se cuenta con muchas descargas se complicaría obtener un dato confiable, en lugar de ello se obtuvo un gasto de diseño para así obtener el dimensionamiento de las estructuras a plantear.

El caudal se obtiene realizando una estimación con los datos de población obtenidos del censo INEGI 2010 y proyectado a 2013 a través de varios métodos, con el periodo de diseño que es el tiempo que se estima que la obra alcanzara su máxima capacidad de uso prevista, así como la temperatura media anual.

Tabla 3.1 Datos para obtener el Caudal

HABITANTES EN LA LOCALIDAD DE LA GOLETA 2013	1855
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20
HABITANTES EN LA LOCALIDAD DE LA GOLETA 2033	2110

La temperatura media anual es obtenida a través de datos estadísticos y se refiere a ella en el subcapítulo de marco físico, resultando así de 17.8 °C, posteriormente ya con este dato y consultando el manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento de CNA en el apartado de datos básicos es determinado el clima por su temperatura de la localidad.

Tabla 3.2 Clasificación de climas por su temperatura CNA

TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	TIPO DE CLIMA
MAYOR DE 22	CALIDO
DE 18 A 22	SEMICALIDO
DE 12 A 17.9	TEMPLADO
DE 5 A 11.9	SEMIFRIO
MENOR DE 5	FRIO

En este mismo apartado del manual es necesario ubicar el consumo domestico per cápita de acuerdo al clima ya obtenido.

Tabla 3.3 Consumos por clase económica CNA (l/hab/dia)

CLIMA	RESIDENCIAL	MEDIA	POPULAR
CALIDO	400	230	185
SEMICALIDO	300	205	130
TEMPLADO	250	195	100

2.4.2.1. Gasto Medio

Es el valor de gasto en un día aportación de promedio al año, el gasto medio se calcula con:

$$Q_{med} = \frac{\text{Aportacion(l/hab/dia)} \cdot \text{Poblacion (No hab)}}{\text{segundos de un dia}}$$

Calculo de gasto medio del año 2013:

$$Q_{med} = \frac{(100 * 1840)}{86400} = 2.13 \text{ l/seg}$$

Calculo de gasto medio del año 2033:

$$Q_{med} = \frac{(100 * 2110)}{86400} = 2.44 \text{ l/seg}$$

2.4.2.2. Gasto Mínimo

El gasto mínimo es el menos volumen de escurrimiento que se presenta y se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{min} = 0.5 Q_{med}$$

Calculo de gasto mínimo del año 2013:

$$Q_{min} = 0.5 * 2.13 = 1.07 \text{ l/seg}$$

Calculo de gasto mínimo del año 2033:

$$Q_{min} = 0.5 * 2.44 = 1.22 \text{ l/seg}$$

2.4.2.3. Gasto Máximo Instantáneo

El gasto máximo instantáneo es el valor máximo de escurrimiento que se puede presentar en un instante dado, se obtiene a partir del coeficiente de Harmon (M), que se calcula de la siguiente manera:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P_m}}$$

Simbología:

M=Coeficiente de Harmon o de variación instantánea

P_m=Población en miles de habitantes

Ya teniendo este valor al ser multiplicado por el gasto medio se obtiene el gasto máximo instantáneo.

$$Q_{minst} = M * Q_{med}$$

Calculo de gasto máximo instantáneo del año 2013:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{1840}} = 1.30$$

$$Q_{minst} = 1.30 * 2.13 = 2.77 \text{ l/seg}$$

Calculo de gasto máximo instantáneo del año 2033:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{2110}} = 1.28$$

$$Q_{minst} = 1.28 * 2.44 = 3.12 \text{ l/seg}$$

2.4.2.4. Gasto Máximo Extraordinario

La función de este gasto es prever caudales adicionales ya que cuenta con un coeficiente de seguridad el cual es Cs=1.00 para condiciones normales.

$$Q_{mext} = CS * Q_{minst}$$

Calculo de gasto máximo extraordinario del año 2013:

$$Q_{mext} = 1.00 * 2.77 = 2.77 \text{ l/seg}$$

Calculo de gasto máximo extraordinario del año 2033:

$$Q_{mext} = 1.00 * 3.12 = 3.12 \text{ l/seg}$$

2.4.2.5. Gasto de Diseño

El gasto de diseño se obtendrá multiplicando 0.80 por el gasto medio.

$$Q_{dis} = 0.80 * Q_{med}$$

Calculo de gasto de diseño del año 2013:

$$Q_{dis} = 0.80 * 2.13 = 1.70 \text{ l/seg}$$

Calculo gasto de diseño del año 2033:

$$Q_{dis} = 0.80 * 2.44 = 1.95 \text{ l/seg}$$

2.5. Caracterización del Agua Residual Domestica

Ya con el resultado del análisis de laboratorio del muestreo compuesto de agua residual domestica obtenida del canal de uso agrícola ubicado en La Goleta, es posible identificar los parámetros que no cumplen con la norma para ser descargados en aguas nacionales.

La norma oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

De acuerdo a los resultados obtenidos los parámetros requeridos que no cumplen con la norma mencionada son coliformes fecales, sólidos suspendidos totales, materia flotante, DBO total así como grasas y aceites.

2.5.1. Coliformes Fecales

La NOM-001-SEMARNAT-1996 solo considera el límite máximo permisible de coliformes fecales, que son aquellas bacterias que se encuentran con mayor frecuencia en el agua ya que son contaminantes comunes del tracto gastrointestinal tanto del hombre como de los animales de sangre caliente y representan un riesgo en la salud humana, flora y fauna.

Los coliformes fecales son un subgrupo de los coliformes totales.

El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales así como descargas vertidas al suelo en materia de coliformes fecales es de 1000 y 2000 NMP por cada 100 ml para el promedio mensual y diario respectivamente, en el agua residual analizada se tiene 43×10^7 , lo cual supera el límite, es por ello que se tomara en cuenta este dato para el tratamiento.

2.5.2. Sólidos Suspendidos Totales

Los sólidos son los materiales suspendidos o disueltos en las aguas, estos pueden afectar negativamente la calidad de agua o su suministro de muchas maneras y es por ello que es vital determinar la cantidad de estos para poder definir el tratamiento a seguir en el agua residual.

En las aguas residuales domesticas, un gran porcentaje de estos sólidos está constituido por materia orgánica.

Existen varias categorías de sólidos comprendidos dentro de los sólidos totales. Se tienen los sólidos suspendidos, los sólidos disueltos, los sólidos sedimentables, los sólidos fijos y los sólidos volátiles; la NOM-001-SEMARNAT-1996 solo establece un límite máximo para sólidos suspendidos totales el cual es de 60 mg/l; en los resultados de la muestra de La Goleta se encontró con 276 mg/l por lo cual se determinara el tratamiento adecuado para quedar dentro de la norma y así el agua pueda ser reutilizada.

2.5.3. Materia Flotante

El material flotante es aquel que flota libremente en la superficie del liquido y que queda retenido en la malla, inmediatamente después de filtrada la muestra se procede al examen de la malla.

La ausencia del material retenido en la malla a simple vista se considera “ausente” de material flotante; de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 la materia flotante para que el agua pueda ser descargada en aguas y bienes nacionales debe estar ausente, en este análisis se encontró materia flotante por lo tanto será indispensable eliminarla con ayuda del tratamiento adecuado.

2.5.4. DBO Total (Demanda Bioquímica de Oxígeno)

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es la cantidad de oxígeno requerida por los organismos descomponedores aeróbicos para desintegrar la materia orgánica disuelta o en suspensión, por lo tanto representa una medición indirecta de la concentración de materia orgánica e inorgánica degradable o transformable biológicamente.

La determinación de DBO tiene su mayor aplicación en la medición de la carga orgánica de aguas residuales y en la evaluación de la eficiencia del tratamiento puesto que las aguas residuales domesticas consisten principalmente en excretas orgánicas que pueden ser utilizadas como nutrientes por otros organismos, estos organismos metabolizan los compuestos orgánicos del agua servida a través de reacciones de oxidación y consumen durante el proceso el oxígeno disuelto en el agua, en este proceso es factible un humedal.

El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales así como descargas vertidas al suelo en materia DBO total es de 60 mg O₂/l (miligramos de oxígeno diatómico por litro), el agua residual analizada se tiene 540 mg O₂/l, lo cual supera el límite, es por ello que se tomara en cuenta este dato para el tratamiento.

2.5.5. Grasas y Aceites

Los compuestos líquidos, insolubles en el agua y de densidad menor que esta se denominan grasas y aceites, y se van a encontrar de origen animal, vegetal y mineral. El proceso de separación de grasas y aceites consiste en la eliminar estos contaminantes del agua residual, ya que si se presentan en cantidades excesivas pueden interferir en los procesos biológicos aerobios y anaerobios llevando a reducir la eficiencia del tratamiento de aguas residuales, es por ello que antes de llegar al humedal se debe colocar una trampa de grasas y aceites.

Es útil conocer la cantidad de aceite y grasas presentes, para el diseño y funcionamiento adecuado de sistemas de tratamiento de aguas residuales, la NOM-001-SEMARNAT-1996 establece el límite máximo permisible de este contaminante, siendo este 25 ml/l, en el análisis de laboratorio de la muestra a utilizar se determino una cantidad de 62 ml/l por lo tanto es un contaminante que deberá ser extraído.

2.6. Análisis de Resultados

Los estudios preliminares en la realización de un proyecto nos van a dar una orientación sobre lo requerido en la localidad para así lograr el objetivo y tener las mejores opciones y menor costo.

Para poder determinar si era factible diseñar un humedal artificial como sistema de tratamiento en la localidad de La Goleta municipio de Charo Michoacán fue necesario antes llevar a cabo estudios preliminares como son el estudio topográfico, estudio mecánico, estudio socio-económico, caracterización del agua residual, aforos y muestreos de campo.

La localidad de La Goleta cuenta con un terreno destinado al tratamiento de aguas residuales de la zona, este terreno debe cumplir con ciertas características para que sea factible desplantar sobre él un sistema de tratamiento. En este caso debido a que se pretende colocar un sistema de humedales por las características del agua y economía de la zona, el terreno debe contar con las dimensiones adecuadas debido a que un sistema de humedales requiere grandes dimensiones de tierra. Al realizar el estudio topográfico y obtener las dimensiones se concluye que son suficientes, con este mismo estudio se observa que el terreno cuenta con una pendiente alta lo cual nos traerá beneficios económicos en la preparación de este para la obra.

Es necesario realizar un estudio de mecánica de suelos en el terreno donde se proyecta la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales para determinar la capacidad de carga del terreno y recomendaciones para el proceso constructivo del proyecto, el objetivo de este estudio

es investigar y determinar las propiedades índices y mecánicas de los materiales que conforman el sitio.

El estudio socio económico de la localidad es fundamental en la realización del proyecto para determinar su factibilidad, en este caso se cuenta con una zona con pobreza moderada y es por ello que la elección de colocar un sistema de humedales en la zona toma más fuerza ya que aparte de ser suficiente el sistema de tratamiento que estos nos proporcionan es de bajo costo tanto su construcción como mantenimiento.

2.7. Criterios de Diseño del Humedal Horizontal Subsuperficial

2.7.1.Generalidades

Como se señalo en el subcapítulo introducción al humedal artificial, los humedales se dividen en horizontales y verticales, así como de flujo subsuperficial y superficial, estos nos funcionan de manera satisfactoria para el tratamiento de aguas residuales domesticas.

Por las características de clima en la localidad de La Goleta Municipio de Charo Michoacán se opta por colocar un humedal horizontal, que a diferencia del vertical tiene mayor eficiencia en eliminar sólidos suspendidos totales, bacterias, y DBO que es lo que necesitamos, otra de las ventajas de estos es que tienen menor costo en construcción y mantenimiento debido a menores capas de estrato, aunado a esto se tiene conocimiento de que los humedales de flujo horizontal son ideales para temperaturas no muy altas ya que si son colocados en un clima muy cálido se perdería parte del agua a tratar por el proceso de evaporación y evapotranspiración.

Un humedal es una alternativa denominada de biotecnología para la depuración de aguas residuales de uso eficaz con bajo costo tanto de construcción como de operación por su bajo consumo de energía y mantenimiento.

2.7.2.Partes que Conforman el Humedal Artificial

Las partes que integran este sistema de tratamiento son

- I. Plantas Macrofitas (aquellas que crecen en agua o cerca de ella), sus funciones se refieren a facilitar el crecimiento de las colonias de bacterias y otros organismos, así como transportar oxígeno a la zona de las raíces contribuyendo a procesos microbianos y almacenamiento de nutriente, además de contribuir en la parte estética.
- II. Lecho de grava, arena, tezontle o algún material granular semejante, siendo los primeros dos utilizados mayormente, contribuye en el proceso de filtrado y para enraizamiento de las macrofitas.

- III. Estructuras de entrada y salida construidas por tubería de diferentes diámetros generalmente de PVC, la cual debe contribuir a una distribución homogénea del afluente.
- IV. Fondo impermeable ya se conformado por arcilla compactada, concreto o geomembrana.
- V. Bordos impermeables formados por arcilla compactada, mampostería, tabique etc.

2.7.3. Procesos de Remoción de Contaminantes en el Humedal

En el análisis de laboratorio muestra La Goleta es posible identificar los parámetros que no cumplen con la normativa NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales son coliformes fecales, ph, sólidos suspendidos totales, materia flotante, DBO total, grasas y aceites y por ultimo sólidos sedimentables.

Tabla 3.4 Análisis de Laboratorio

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE PERMISIBLE NOM-001-SEMARNAT-1996	UNIDADES	MÉTODOS UTILIZADOS
Coliformes totales	210x10 ⁷	-----	NMP/100 ml	NMX-AA-042-1987
Coliformes fecales	43x10 ⁷	2000	NMP/100 ml	NMX-AA-042-1987
Color verdadero	168	-----	Pt-Co	NMX-AA-045-1987
pH	7.6	5-10	U pH	NMX-AA-008-SCFI-2000
Sólidos totales	1056	-----	mg/l	NMX-AA-034-SCFI-2001
Sólidos suspendidos totales	276	60	mg/l	NMX-AA-034-SCFI-2001
Sólidos disueltos totales	780	-----	mg/l	NMX-AA-034-SCFI-2001
Materia flotante	Presente	Ausente	-----	NMX-AA-006-SCFI-2000
Conductividad eléctrica	1240	-----	µs/cm	NMX-AA-093-SCFI-2000
DBO ₅ Soluble	174	-----	mg O ₂ /l	NMX-AA-028-SCFI-2001
DBO total	540	60	mg O ₂ /l	NMX-AA-028-SCFI-2001
DQO soluble	559	-----	mg/l	NMX-AA-030-SCFI-2001
DQO total	1031	-----	mg/l	NMX-AA-030-SCFI-2001
Salinidad	0.6	-----	%	NMX-AA-093-SCFI-2000
Grasas y aceites	62	25	mg/l	NMX-AA-005-SCFI-2000
SAAM	13.5	-----	mg/l	NMX-AA-039-SCFI-2001
Sólidos sedimentables	1	2	ml/l	NMX-AA-004-SCFI-2000

Ya identificados los parámetros a tratar es posible hacer un análisis de los distintos tipos de tratamiento, después de ello resulta viable además también por factores de economía colocar un sistema de humedales artificiales de flujo horizontal subsuperficial.

Los procesos de remoción que permite este sistema son químicos, físicos y biológicos y se describen a continuación:

Los sólidos suspendidos totales y la materia flotante que logro incursionarse en el humedal a pesar del pre tratamiento, será removía en este por el proceso de filtración gracias al paso del agua a través del lecho filtrante.

Los humedales artificiales son capaces de remover los coliformes fecales con tiempos de retención de 3 a 14 días.

La materia orgánica DBO es removida anaeróbicamente o aeróbicamente dependiendo del oxígeno disuelto, esto en los primeros metros del humedal pero si continua será removida por los microorganismos que se desarrollan en el humedal.

2.7.4.Requisitos Generales

Un humedal artificial requiere un gran espacio disponible para ser desplantado pero a pesar de ello el costo de construcción es mucho menor a otros sistemas, otro requisito es que el lugar donde se vaya a ubicar no tenga heladas por tiempos prolongados ya que funcionan mejor en un clima cálido debido a los procesos bilógicos que se llevan a cabo en estos.

Se recomiendan espacios completamente abiertos para tener luz solar en su totalidad, el terreno debe estar alejado de la población pero con acceso y se deben evitar zonas inundables.

Se sugiere en la mayoría de ocasiones colocar un tanque de cloración posterior al humedal.

Es necesario construir una caseta de vigilancia para colocar el equipo necesario para mantenimiento etc. al igual que la caseta es de suma importancia rodear con malla ciclónica el sistema de tratamiento.

El flujo debe alcanzar todo el humedal.

Las plantas de preferencia deben ser originarias del sitio.

Es importante tener un pre tratamiento de las aguas antes de ser incursionadas al humedal ya que será de mucha ayuda con los procesos físicos y gracias a ello tendrá menor tiempo de retención el agua a tratar dentro del sistema, se debe tener en cuenta la remoción de contaminantes en el pre tratamiento para así determinar el tipo de humedal a colocar y los tiempos de retención, pudiendo ser estos un par de humedales verticales, horizontales o un sistema hibrido que incluye ambos.

Se recomienda para la construcción del humedal manejar una pendiente de plantilla del 0.10% a 1.00%, utilizando por lo general 0.50%, esto para favorecer las condiciones hidráulicas y así reducir gastos de bombeo, y una relación largo-ancho 2:1, 3:1,4:1 siendo el más recomendado 3:1.

Es fundamental realizar un análisis del agua subterránea para saber que no se está contaminando al paso de los años.

2.7.5. Parámetros de Diseño y Construcción

Los parámetros de diseño de un humedal dependen básicamente del tipo de agua a tratar definida por el origen de esta y los contaminantes que contiene en especial la carga orgánica que es aquella para lo que es diseñado, el clima del sitio, la carga hidráulica, la población actual y su proyección a 20 años que es la vida útil de este sistema.

Los pasos generales necesarios para la construcción de un humedal dan inicio con los estudios preliminares como se manejo al inicio del capítulo, ya diseñado el humedal se inicia con la construcción de la cubeta, para lo cual iniciaremos con la excavación marcada en plano, nivelación y compactación de tierras, impermeabilización de a cubeta, construcción de sistema de entrada y salida, colocación de sustrato y plantación de vegetación.

2.7.6. Área Requerida

Para la construcción de un humedal se requiere un gran espacio de tierra disponible, esta es predeterminada por el número de habitantes de la localidad y el gasto generado, algunos autores manejan 1m² por persona, otra bibliografía determina fórmulas matemáticas que incluyen el valor de DBO, determinar este dato es de suma importancia debido a que si es calculado de manera incorrecta puede afectar el funcionamiento del humedal, en caso de usarse menos área de la requerida se puede presentar una sobrecarga ocasionando problemas operacionales y de tratamiento; si es sobredimensionado se aumentara el costo de manera innecesaria

2.7.7. Sustrato del Humedal

Uno de los componentes fundamentales de este sistema de tratamiento es el sustrato, que debe ser elegido con mucho cuidado debido a su importancia para obtener una depuración de aguas adecuada; el sustrato ayudara al enraicé de las macrofitas, a distribuir el caudal y en el proceso de filtración de las aguas residuales, el lecho está considerado la mayoría de las ocasiones por grava y arena dependiendo del tipo del humedal y diseño, este material no debe contener arcillas, limo o material fino y para asegurarse de ello antes debe ser lavado, esto debido a que el material fino puede obstruir la tubería provocando fallas operacionales en el humedal, se debe evitar la caliza que

se desintegra fácilmente, la grava que se utiliza por lo general es de $\frac{3}{4}$ '' de diámetro, ya que si se utiliza una diámetro muy grande se incrementa la velocidad del agua resultando mayores huecos y un flujo turbulento y un diámetro más pequeño disminuye la velocidad y el material puede obstruir la tubería. La capa de material suele tener un espesor de 40 cm a 80 cm y es distribuida de acuerdo al tipo de humedal horizontal o vertical, para colocarla no se permite el acceso de maquinaria pesada ya que podría compactar el lecho y reducir los espacios vacíos por donde transitara el caudal por lo tanto se debe colocar a mano.

2.7.8. Vegetación

La planta a utilizar en el humedal son las llamadas macrofitas, las cuales se caracterizan por ser acuáticas, es decir crecer en agua o cerca de ella.

Para elegir la planta a utilizar es necesario explorar la zona ya que si pueden ser obtenidas de ahí ayudara en bajo costo y se tendrá la certeza de que no serán afectadas por las condiciones climatológicas de cada sitio. En caso de no poder utilizar especies locales, debe supervisarse que sus raíces soporten agua saturada, sus raíces sean extensas y capaces de soportar altas cargas, se pueden trasplantar especies con raíces ya crecidas o iniciar con semillas, aunque es recomendable la primera opción ya que la plantación de semillas es más costosa, antes de ser plantadas no debe estar lleno el humedal para permitirles crecer de manera apropiada, es recomendable colocarlas en zig zag para evitar tener muchas raíces juntas y que obstruyan los vacíos.

2.7.9. Profundidad del Humedal

Para determinar la profundidad del humedal se tomaran factores como la longitud de las raíces de las macrofitas utilizadas, el tiempo de retención de las aguas, el caudal, y el tipo de humedal; por lo genera la profundidad manejada en humedales horizontales de 0.30 m a 1.00 m, como valor usual 0.60 m.

2.7.10. Impermeabilización del Humedal

Es fundamental impermeabilizar el fondo del lecho para evitar filtraciones de contaminantes en aguas subterráneas, la única forma de evitar la impermeabilización del sistema es verificando que no exista permeabilidad en el suelo donde va a ser construido.

Hay varias opciones para el sellado del sistema como son membranas, suelos arcillosos compactados, cemento, cloruro de polivinilo, polietileno, polipropileno.

El material se selecciona de acuerdo al presupuesto asignado y la disponibilidad en sitio, en caso de ser membrana como se presenta en esta obra en La Goleta se debe preparar antes el suelo para evitar

que exista algún material no deseable que pueda perforar la membrana como roca, si se encuentra es necesario colocar una capa de arena antes de la membrana.

2.7.11. Estructura de Entrada y Salida

En las estructuras de entrada y salida se coloca tubería de PVC formando colectores perforados a lo ancho, el tamaño de los colectores, diámetro de orificios y espacio entre ellos depende de la velocidad considerada.

En el humedal de flujo sub superficial horizontal solo se coloca a lo ancho del humedal, de manera perpendicular al caudal. Lo ideal es colocar una salida ajustable tipo compuerta o tubería flexible para poder controlar la profundidad operativa y facilitar el mantenimiento del humedal,

2.7.12. Operación y Mantenimiento del Humedal

Un humedal resulta relativamente bajo en costo tanto en construcción, operación y mantenimiento.

El mantenimiento es esporádico, sin embargo si no se le da de la manera adecuada tendrá una distribución irregular de flujo, sobrecargas locales y con olor entre otras fallas, lo que desencadenara un deterioro en la eficiencia del tratamiento.

Las actividades de mantenimiento a realizar se clasifican en puesta en marcha, de rutina y a largo plazo.

- I. En las actividades para puesta en marcha se requiere ajustar el nivel de agua en el humedal

- II. Las actividades de rutina se basan en tener un sistema de humedal natural ajustando los niveles de agua, de no hacerlo se afecta el rendimiento del humedal debido a que afectan los niveles de residencia y interfieren en la difusión de oxígeno y cobertura de plantas, verificar que el aumento de residuos no haya bloqueado caminos de flujo; otras actividades a realizar son limpieza de componentes incluidos en el pre tratamiento como rejillas, desarenadores etc., limpieza y reparación de estructuras de entrada y salida ya que en caso de estar obstruidas podrían provocar cambio en el nivel de agua, cualquier daño, corrosión u obstrucción debe corregirse, controlar el crecimiento de las plantas, conservar bordos, eliminación de roedores y plantas indeseadas (maleza) y control de olor.

Estas actividades se realizan por lo general de manera mensual y después de tormentas importantes o cuando se requieran.

Se recomienda inundar periódicamente en sentido contrario con una manguera a presión para eliminar los depósitos de sólidos que pudieran estar atrapados en los vacíos.

- III. Dentro de las operaciones a largo plazo se encuentra verificar la velocidad del afluente, monitorear cada cierto tiempo que aun se cumpla con los requisitos normativos de eliminación de contaminantes haciendo pruebas al efluente, eliminar la acumulación de lodos, mantenimiento de la caseta de operaciones y camino de acceso.

3. PROYECTO EJECUTIVO

3.1. Generalidades

Un proyecto ejecutivo representa la realización de ingeniería a detalle en donde se plasmaran los alcances del proyecto y permitirá la ejecución correcta del mismo, por ello es parte fundamental en cualquier obra y necesaria para llevar a cabo obra pública.

La obra pública es todo aquel trabajo que tiene como objeto la creación, construcción, conservación o modificación de los bienes para servicio público, la asignación de recurso para la ejecución de obras está sujeta a un proceso previo de planeación y presupuesto tomando en cuenta normatividad plasmada en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas que especifica en el artículo 1º que tiene como objeto reglamentar la aplicación del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de contrataciones de obras publicas así como los servicios relacionados con las mismas.

En esta ley se define al proyecto ejecutivo como el conjunto de planos y documentos que conforman los proyectos arquitectónicos y de ingeniería de una obra, el catalogo de conceptos, así como las descripciones e información suficientes para que la obra se pueda llevar a cabo, y se manifiesta que la realización de este es necesario para la planeación y programación de cualquier obra debiendo tener todos los elementos requeridos para que pueda ser realizado de manera correcta.

Toda obra debe ser planteada, programada y presupuestada; dentro de la planeación se toman en cuenta aspectos financieros, técnicos y sociales de tal manera que el resultado sea el más conveniente en todos los aspectos, una de las acciones que se realizan dentro de este proceso son la realización del proyecto ejecutivo.

El proyecto ejecutivo elimina o disminuye las desviaciones financieras, tiempo de ejecución y calidad de la obra si se elabora de manera correcta pero en caso de no ser así tendrá como consecuencia un amento no contemplado del costo de la obra impidiendo su terminación o puesta en operación atrayendo problemas e incrementando el costo de mantenimiento.

Los proyectos ejecutivos deben ser validados considerando las normas interpuestas por la dependencia correspondiente.

Quien elabore el proyecto debe estar inscrito al padrón de contratistas, el contrato de quien elabore el proyecto ejecutivo debe mencionar la responsabilidad que implica un mal diseño lo que pudiera presentar una falla en la obra.

En el caso de Michoacán las convocatorias a las empresas y personas físicas que estén en condiciones de desarrollar proyecto ejecutivo de alguna obra de infraestructura hidráulica como es el caso de esta obra son promovidas por la Comisión Nacional del Agua CONAGUA y la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas del Estado de Michoacán CEAC.

3.2. Elementos que constituyen el Proyecto Ejecutivo

Los elementos que constituyen un proyecto ejecutivo dependen del tipo, características y monto, son de acuerdo a la particularidad de cada obra siendo los siguientes los considerados en el proyecto ejecutivo de la planta de tratamiento en La Goleta Municipio de Charo Michoacán.

- I. Planos arquitectónicos: son aquellos donde se debe especificar a detalle dimensiones, niveles, detalles de caseta etc.
- II. Planos de ingeniería: en estos se contemplan los planos topográficos, estructurales, instalaciones etc.
- III. Memorias de cálculo estructural, mecánica e instalaciones: son los procesos descritos de manera detallada de los cálculos de ingeniería que intervienen en el desarrollo del proyecto.
- IV. Especificaciones y normas de construcción; para garantizar la seguridad y durabilidad de la obra es necesario tener especificaciones y normas de construcción donde se plasmara el proceso constructivo a través de la descripción completa de cada uno de los conceptos, los materiales, mediciones para fines de pago y cargos adicionales de cada precio unitario.. Una especificación vaga puede llevar a errores constructivos, es por ello que deben ser detalladas y el constructor debe cumplir con ellas para lograr una obra eficiente. Una norma es una regla a seguir respecto a material y proceso constructivo, ambas están muy relacionadas y son de carácter obligatorio en toda construcción.
- V. Catalogo de conceptos y generadores: el catalogo de conceptos son aquellos pasos a seguir en la construcción con una unidad de medida especifica y de estos es necesario obtener las cantidades exactas para pasar a la realización del presupuesto.
- VI. Presupuesto de obra: una de las partes más importantes del proyecto ejecutivo y en la realización de cualquier obra es el presupuesto, ya que en cuanto se escucha hablar de algo nuevo la pregunta es y cuanto va a costar?, ya teniendo los generadores completos de obra

es necesario realizar el presupuesto multiplicando el precio unitario de cada actividad por la cantidad generada.

- VII. Calendario de obra: en la realización del presupuesto son tomados en cuenta los tiempos ya que de esto dependen muchas cosas, bien se dice que el tiempo es dinero y es aquí donde también se aplica ese dicho, el calendario de obra se presenta mostrando la planificación de actividades tomando también en cuenta detalles ajenos al constructor como suministro de materiales, días no laborables, etc.
- VIII. Estudio topográfico: el estudio topográfico se encarga de representar gráficamente las dimensiones del terreno, niveles y ubicación geográfica, es la base para cualquier obra, y evita excavaciones y terraplenes innecesarios que solo aumentarían el costo de la obra.
- IX. Estudio de mecánica de suelos: es necesario conocer el suelo donde se va a desplantar cualquier obra, esto para evitar fallas en el futuro. El estudio de mecánica de suelos es un análisis del subsuelo para conocer su composición y así determinar capacidad de carga del suelo y las ventajas y desventajas del terreno.
- X. Estudio de impacto ambiental: el estudio de impacto ambiental tiene como objetivo prevenir, mitigar, y restaurar los daños al ambiente así como regular las obras para evitar o reducir efectos negativos en el ambiente, es un informe con base en estudios técnicos donde se analizan y describen las condiciones ambientales anteriores a la realización del proyecto, deberá ser presentado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT donde se evaluará y emitirá la resolución y autorizar o denegar la realización de la obra.
- XI. Estudio de agua tratada: la norma oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas en aguas y bienes nacionales como es el caso de La Goleta, se deberá hacer un muestreo del efluente del sistema de tratamiento para verificar que se encuentre este en los límites máximos permisibles de contaminantes y pueda ser vaciado en sitio.

4. INTEGRACION DE PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

4.1. Introducción al Análisis de Precios Unitarios

Para la realización de una obra es necesario analizar varios factores, entre ellos el presupuesto destinado para ella; un manejo de costos adecuado evita contratiempos en el desarrollo de la obra. Siempre una interrogante al proponer un proyecto es cuánto va a costar?, interrogante que es posible contestar de dos formas, dando una respuesta rápida referida a la experiencia o realizar un presupuesto detallado tomando en cuenta no solo materiales, equipo y mano de obra si no también las características especiales de cada caso.

Un presupuesto de obra es la estimación de costos de cada uno de los elementos a realizar reflejados a través de conceptos, los cuales serán analizados de manera individual para obtener los precios unitarios.

El presupuesto siempre es aproximado, aunque con un margen de error muy pequeño ya que puede haber variaciones o contratiempos no contemplados al momento de realizarlo, tales como el clima, accidentes del personal, alguna deficiencia del material propuesto en proyecto etc.

Los precios de materiales, mano de obra y equipo deben ser actualizados de manera constante ya que cualquier cambio puede afectar de manera significativa el costo final.

Los costos para fines prácticos fueron divididos en costos directos y costos indirectos, siendo los directos aquellos que comprenden productos e indirectos los gastos técnicos y administrativos, es decir los gastos variables.

4.2. Catalogo de Conceptos

4.2.1. Definición

Un concepto es la descripción de cada actividad a realizar dentro de la obra, la cual está en función de una unidad pudiendo ser esta m^2 , m^3 , kg, o cualquier otra en la que haya sido cuantificado de acuerdo a plano para así poder obtener el precio unitario, la descripción del concepto se debe presentar lo más detallada posible.

4.2.2. Catalogo de Conceptos de Humedal

HUMEDAL LA GOLETA MUNICIPIO DE CHARO MICHOACAN			
	TOPOGRAFIA		
TOP-01	Nivelación con aparato topográfico (estación total, nivel montado) durante la ejecución de todos los trabajos de la obra para revisión de niveles de proyecto estipulados en plano y/o indicados por el ingeniero responsable. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	2,639.00
TOP-02	Limpieza y trazo del terreno en el área de trabajo para desplante de bordos a base de terraplenes. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	2,639.00
TOP-03	Despalme de capa vegetal con maquina, y acarreo hasta 1 km, hasta 0.20 m de espesor. Incluye mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	2,639.00
	MEJORAMIENTO PARA ÁREAS DE CONSTRUCCION		
MCON-01	Base Hidráulica de 40cm, compactada al 100% de su PVSM. Incluye suministro y colocacion del material producto de banco con tamaño maximo de 1 1/2" por medios mecanicos	m3	773.60
MCON-02	Capa de taponeamiento ó Sub rasante de 20cm de espesor, compactada al 95% de su PVSM. Incluye suministro y colocación del material por medios mecánicos	m3	336.80
MCON-03	Capa de material de filtro tamaño promedio de 1" a 2" de diam. De 40cm de espesor según proyecto, producto de banco extendido con maquina. Incluye carga y descarga, acarreo 1er km, nivelación y bandeó según niveles de proyecto.	m3	773.80
MCON-04	Excavación por medios mecánicos , material tipo "A", de 1.8 m de profundidad y formación de bordos en humedal	m3	1,930.00
MCON-05	Acarreo de material producto de excavación con camión dentro de la obra, al lugar indicado por el ingeniero responsable.	m3	1,930.00
	CASETA DE VIGILANCIA		
	OBRA CIVIL		
COC-01	Excavación en zanja para en material tipo B a mano, hasta 1.80 m de profundidad. Incluye mano de obra, nivelado y apisonado de plantilla y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	13.69
COC-02	Relleno de material producto de excavación a mano y con carretilla en cepa, apisonado y compactado con pisón de mano. Incluye mano de obra y herramienta menor.	m3	62.61
COC-04	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	27.28
COC-05	Acero refuerzo en estructura del No. 3, $f_y=4200$ kg/cm2, incluye: suministro, habilitado, armado, traslapes, ganchos y desperdicios.	kg	637.47
COC-06	Concreto $f'c=250$ kg/cm2 en estructura y losas tamaño máximo del agregado 3/4", colocación, vibrado y curado en losas, incluye: afine y acabado para recibir impermeabilizante.	kg	3.83
COC-07	Habilitado y colocado de cimbra en losa, con madera de pino, triplay de 1/2" de espesor, reforzado con barrote de 2" x 4" de sección formando un bastidor para rigidizar. Incluye mano de obra, herramienta menor y descimbrado.	m2	36.00
COC-08	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, juntado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m2	59.71

COC-09	Firme de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m ²	27.30
COC-10	Castillo de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	34.80
COC-11	Dala de desplante de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 14 x 18 cm de sección. Incluye mano de obra, materiales, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diámetro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	22.60
COC-12	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	23.61
COC-13	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m ²	118.00
COC-14	FORJADO DE ESCALONES A BASE DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO CON JUNTAS DE MEZCLA DE MORTERO-ARENA-CEMENTO PROPORCION 1:5 CON PERALTE DE 18cm Y HUELLA DE 30cm. INCLUYE MATERIALES Y HERRAMIENTA PARA SU ELABORACIÓN.	m	2.05
COC-15	PISO DE LOSETA CERÁMICA DE 33X33cm. O SIMILAR DE PRIMERA CLASE, ASENTADA CON PEGAPISO Y JUNTEADA CON BOQUILLA DE 4 A 8mm DE ESPESOR. INCLUYE LIMPIEZA CON ACIDO MURIATICO CUANDO SECA.	m ²	23.20
COC-16	ZOCLO DE LOSETA cerámica DE 10cm DE ALTURA JUNTEADO CON PEGAPISO INCLUYE LIMPIEZA CON ACIDO MURIATICO CUANDO SECA.	m	16.28
COC-17	LIMPIEZA DE VIDRIOS Y TABLETAS POR AMBAS CARAS. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	m ²	6.24
	INSTALACION HIDRAULICA		
CIH-01	Salida hidrosanitaria para w.c. y lavabo con tuberías y accesorios de cobre de 1/2" de diámetro, incluye: Tubería de cobre para cada una de las salida, piezas especiales, prueba hidrostática, cortes, desperdicios, ajuste mano de obra y herramienta menor, para su correcta ejecución.	salida	1.00
CIH-02	Salida hidráulica para tinaco con tuberías y accesorios de cobre de 1/2" de diámetro, incluye: Tubería de cobre para cada una de las salida, tinaco, piezas especiales, prueba hidrostática, cortes, desperdicios, ajuste mano de obra y herramienta menor, para su correcta ejecución.	salida	1.00
CIH-03	Cuadro de medición de agua potable formado con tubería de cobre de 1/2" incluye válvula de globo, llave nariz, medidor, tuercas unión y accesorios necesarios para su correcta ejecución.	salida	1.00
CIH-04	Salida hidrosanitaria para regadera. Incluye regadera y manerales línea económica, piezas especiales, desperdicios, prueba hidrostática, mano de obra y herramienta menor.	salida	1.00
CIH-05	SUMINISTRO, Y COLOCACION DE TINACO DE 550 LITROS. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza	1.00
	INSTALACION ELECTRICA		

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

CIE-01	Salida de centro aislada en caja conduit serie ovalada con tubo conduit fierro galvanizado pared gruesa (talleres t-80), suministro y colocación, incluye suministro y colocación de tablero para recibir el centro de carga	salida	1.00
CIE-02	Acometida electrica Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	salida	1.00
CIE-03	Salida de electricidad para ventilacion con un desarrollo de 5.00 mts; el precio incluye: cable thw cal. 12, poliflex de 1/2", REGULADOR DE VELOCIDAD SENCILLO, chalupa, caja de registro de 1/2", soquet de baquelita, mano de obra y todos los materiales para la correcta ejecución.	salida	1.00
CIE-04	SALIDA CONTACTO DE ELECTRICIDAD, INCLUYE PLACAS, ACABADO FINAL y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza	5.00
CIE-05	Salida de electricidad para iluminacion con un desarrollo de 5.00 mts; el precio incluye: cable thw cal. 12, poliflex de 1/2", apagador sencillo marca quinziño, chalupa, caja de registro de 1/2", soquet de baquelita, mano de obra y todos los materiales para la correcta ejecución.	salida	7.00
CIE-06	Luminaria para bote integral de 12 cms. con foco incandescente de 75 watts máx.. a 127v incluye: tornillos, colocación y mano de obra.	salida	7.00
	CANCELERIA		
CC-01	Ventana 1 fijo y 2 corredizos, sección 1.00 mts de altura x 2.00 mts de ancho, fabricado a base de perfiles de aluminio de 2" acabado anodizado natural con cristal claro de 5 mm incluye: suministro de todos los materiales con sus acarreo y elevaciones hasta el sitio de su utilización, cortes, desperdicios, herrajes, vinilos, colocación, pijas, taquetes, sellado perimetral, mano de obra especializada , con su herramienta y equipo de seguridad.	pza	3.00
CC-02	Suministro y colocación de puerta de 0.95 x 2.20 m para baño con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8". Incluye: herrajes, primer anticorrosivo, materiales, mano de obra, herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1.00
CC-03	Suministro y colocación de puerta de 1.10 x 2.20 m con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8". Incluye: herrajes, primer anticorrosivo, materiales, mano de obra, herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1.00
CC-04	Ventana en baños 1 hoja fija, a base fierro estructural de 1 1/4" x 1/8" de espesor, medidas interiores de 0.25 x 0.50 m. Incluye mano de obra, materiales, herramienta menor para su correcta ejecución	pza	1.00
CC-05	Pintura para interiores y exteriores. Incluye mano de obra, herramienta menor, suministro para su correcta ejecución.	m2	118.00
	PRETRATAMIENTO		
	TANQUE AMORTIGUADOR,CANAL DE REJILLAS, DESARENADOR Y AFORADOR PARSHALL		
TA-01	Suministro y colocación de tapa metálica de 0.75x0.75 m de sección, con marco y contra marco de ángulo de 1/2" y ángulos 1/8" y cubierta con lámina antiderrapante cal. 16 de fierro estructural según especificaciones de proyecto y/o de acuerdo a lo indicado por el proyectista. Incluyen mano de obra, materiales y herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1.00
TA-02	Suministro y colocación de rejilla gruesa con solera de 1/2" x 1/8" y charola de acero inoxidable cal. 12 en unidad de pretratamiento, incluye mano de obra, materiales, anclajes para su correcta ejecución.	pza	1.00
TA-03	Suministro y colocación de canal aforador Parshall de acero inoxidable cal. 12 en unidad de pretratamiento, incluye mano de obra, materiales, anclajes para su correcta ejecución.	pza	1.00
TA-04	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	37.13

TA-05	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	31.47
TA-06	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 6" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	5.50
TA-07	Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 6" de diam bridada. Incluye piezas especiales (bridas y juntas) mano de obra y herramienta menor.	pza	1.00
TA-08	Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	15.73
TA-09	Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado con varrilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos	m2	15.73
TA-10	Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta. bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla	m2	15.70
TANQUE SÉPTICO			
TS-02	Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta. bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla	m2	114.50
TS-03	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 4" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	10.50
TS-01	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	114.50
TS-04	Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado con varrilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos	m2	89.11
TS-05	Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	89.11

TS-06	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	229.00
HUMEDAL ARTIFICIAL			
FORMACION DE BORDOS Y EXCAVACIONES			
FBE-01	Excavación en zanja para en material tipo B a mano, hasta 1.80 m de profundidad. Incluye mano de obra, nivelado y apisonado de plantilla y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	1,328.69
FBE-02	Acarreo de material producto del despalme y excavación con camión dentro de la obra, al lugar indicado por el ingeniero responsable.	m3	1,328.69
FBE-03	Formación de bordos con material de banco (tepetate), compactado al 90% con compactador de impacto, en capas de 0.20 m, incluye: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, e incorporación del agua necesaria, medido compacto.	m3	350.68
FBE-04	Muro de contención de mampostería incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.	m3	42.08
IMPERMEABILIZACIÓN			
I-02	Suministro y colocación de geomembrana lisa 0.6 mm, como medio de impermeabilización de suelo según especificaciones de proyecto, junteada con termofusión. Incluye mano de obra especializada y herramienta menor.	m2	2,030.91
CAJA DE DISTRIBUCION DE HUMEDAL ARTIFICIAL			
C-01	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	3.00
C-02	Firme de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	3.00
C-03	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, junteado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m2	8.80
C-04	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	8.00
C-05	Castillo de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	3.20
C-06	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	17.60
C-07	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	17.60
CAJA DE SALIDA DE HUMEDAL ARTIFICIAL			
C-01	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	3.00

C-02	Firme de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m ²	3.00
C-03	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, juntado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m ²	8.80
C-04	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	8.00
C-05	Castillo de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	3.20
C-06	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m ²	17.60
C-07	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m ²	17.60
INSTALACION HIDRAULICA			
IHH-01	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 3" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	16.50
IHH-02	Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 3" de diam cementada. Incluye mano de obra y herramienta menor.	pza	1.00
IHH-03	Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 4" de diam cementada. Incluye mano de obra y herramienta menor.	pza	1.00
IHH-04	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 4" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	76.00
VEGETACION Y AGREGADOS			
V-01	Suministro y colocacion de vegetacion en humedal para procesos biologicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	pza	1,794.00
A-01	Suministro y colocacion de grava de 3/4 en humedal para procesos fisicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ³	538.20
A-02	Suministro y colocacion de arena en humedal para procesos fisicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ³	179.40
TANQUE DE CONTACTO DE CLORO			
CASETA DE SERVICIO			
TCC-02	Suministro y colocación de tanques de almacenamiento de gas cloro y dosificador automático ultrasónico de gas cloro, ubicado en la caseta de servicio del tanque de contacto de cloro, incluye mano de obra, accesorios de instalación, pruebas y herramienta menor	pza	1.00
TCC-03	Armado y colocado de techumbre para la caseta de servicio en el tanque de contacto de cloro, con una losa de concreto armado con pendiente a una agua	pza	1.00
TCC-04	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m ²	11.30

TCC-05	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	52.00
TCC-06	Firme de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm2 de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	10.00
TCC-07	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, juntado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m2	17.87
TCC-08	Pintura para interiores y exteriores. Incluye mano de obra, herramienta menor, suministro para su correcta ejecución.	m2	52.00
TCC-09	Castillo de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm2 de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	15.00
TCC-10	Dala de desplante de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm2 de 14 x 18 cm de sección. Incluye mano de obra, materiales, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diámetro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	12.3
TCC-11	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm2 de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	12.3
OBRA CIVIL TCC			
OCTCC-01	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	41.38
OCTTC-02	Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado $f'c = 200$ kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +3.5 cm bombeable calidad B, armado con varilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos	m2	41.38
OCTTC-03	Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta. bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla	m2	33.10
OCTCC-04	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	66.20
OCTCC-05	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	3.00

OBRAS COMPLEMENTARIAS			
MALLA CICLONICA			
MC-01	Suministro y colocación puerta de malla ciclónica de 2.0 m de altura por 5.00 m de ancho, con postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1.00
MC-02	Suministro y colocación puerta de malla ciclónica de 2.20 m de altura por 1.10 m de ancho, con postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	2.00
MC-03	Instalación de malla ciclónica de 2.0 m de altura, postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.	m	202.72
AREA DE CAMINO Y ESTACIONAMIENTO			
CE-01	Carpetas asfálticas según su tipo, del banco que elija el contratista incluyendo acarreos, material petreo y maquila por unidad de obra terminada sin incluir el cemento asfáltico	m2	191.10
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL			
OM-01	Trabajos de operación anual a corto, mediano y largo plazo, incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	dia	365
OM-02	Mantenimiento en caseta de vigilancia, incluye incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	dia	365
OM-03	Mantenimiento de estructuras metalicas incluye incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	dia	365

4.3. Análisis del Costo Directo

4.3.1. Definición

Para tener un buen análisis del costo directo es necesario partir de planos y especificaciones, el primer paso es que a través de ellos obtengamos la cuantificación total de material a utilizar en obra y así determinar la mano de obra y equipo requerido..

Si hacemos referencia al artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de contrataciones de obras publicas tendremos que señalar la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas y el Reglamento de la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas donde se describe la forma de presentar un presupuesto para concurso de obra pública y en la sección II del reglamento se centra en el costo directo de los factores que lo integran.

Los costos directos es aquella suma de costos de materiales, mano de obra, equipo y herramienta.

4.3.2. Materiales

Al cuantificar la obra completa es posible obtener el volumen de cada material a utilizar, ya definidos los materiales se deben respetar las normas y especificaciones de construcción marcadas donde se señala calidad del material.

El valor de adquisición de cada material es de suma importancia para el presupuesto ya que es de un 55% a 70% de la obra por lo general y por lo tanto una buena elección de material y proveedor deberá marcar la diferencia entre ganancia o pérdida. El proveedor tiene que garantizar que tiene el material suficiente para otorgar y un medio para transportarlo en la obra.

Para la realización de un presupuesto se debe contar con precios de materiales actualizados y tomar en cuenta las condiciones existentes en la zona, los costos deben considerarse sin el impuesto al valor agregado (IVA) y en el debe incluirse las maniobras de carga y descarga, mermas de manejo, maniobras a la obra, desperdicios etc.

El art. 193 del Reglamento de la la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las mismas señala lo siguiente:

*Artículo 193.- El costo directo por materiales es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo, que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción requeridas por la dependencia o entidad. Los materiales que se usen en los trabajos podrán ser permanentes o temporales, los primeros son los que se incorporan y forman parte de los trabajos; los segundos son los que se utilizan en forma auxiliar y no forman parte integrante de los trabajos. En este último caso se deberá considerar el costo en proporción a su uso. El costo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la expresión: $M = P_m * C_m$
Donde:*

“M” Representa el costo por materiales.

“Pm” Representa el costo básico unitario vigente de mercado, que cumpla con las normas de calidad especificadas para el concepto de trabajo de que se trate y que sea el más económico por unidad del material puesto en el sitio de los trabajos.

El costo básico unitario del material se integrará con su precio de adquisición en el mercado o costo de producción en el sitio de los trabajos sumando, en su caso, el costo de los de acarrees, maniobras, almacenajes y mermas aceptables durante su manejo. “Cm” Representa el consumo de materiales por unidad de medida del concepto de trabajo. Cuando se trate de materiales

permanentes, “Cm” se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proyecto, las normas de calidad y especificaciones generales y particulares de construcción que determine la dependencia o entidad, considerando adicionalmente los desperdicios que la experiencia en la industria de la construcción determine como mínimos. Cuando se trate de materiales auxiliares, “Cm” se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proceso de construcción y el tipo de trabajos a realizar, considerando los desperdicios y el número de usos con base en el programa de ejecución, en la vida útil del material de que se trate y en la experiencia que se tenga en la industria de la construcción. En el caso de que la descripción del concepto del precio unitario especifique una marca como referencia, deberá incluirse la posibilidad de presentar productos similares, entendiendo por éstos, aquellos materiales que cumplan como mínimo con las mismas especificaciones técnicas, de calidad, duración y garantía de servicio que las de la marca señalada como referencia.

4.3.2.1. Materiales en Humedal

Materiales			
ACERO NO. 3	varilla corrugada del numero 3 (3/8")	kg	\$ 11.00
ACIDO	acido clorhidrico	litro	\$ 30.00
AFOR.PARSH	aforador tipo parshall graduado, de acero inoxidable calibre 12.graduado según especificaciones del proyecto	pieza	\$ 5,000.00
AGUA	agua (manejo)	m3	\$ 20.99
ALAMBRE	alambre recocido	kg	\$ 13.00
ALAMBRÓN	alambrón no. 18	ml	\$ 12.00
ANCAJ Y ACC REJGRUES	anclajes y accesorios de acero necesarios para la correcta insatlacion de la rejilla gruesa	pieza	\$ 35.00
ARENA	arena	m3	\$ 260.10
ARMEX	armex	ml	\$ 25.95
BARROTE	barrote de 1 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4"	pt	\$ 14.40
BISAGRA	bisagra latonada 3x3 pza	pieza	\$ 29.90
BOTE PEGAMENTO 225ML	bote de pegamento siler 225gr	pieza	\$ 57.71
CABCOB10	cable de cobre calibre 10 awg, ctsr vinanel xxi-ls (thw-ls 600 volts)	ml	\$ 13.76
CABCOBRE12	cable de cobre calibre 12 awg, ctsr vinanel xxi-ls (thw-ls 600 volts)	ml	\$ 9.06
CABTHWCAL12	cable thw calibre 12 marca lusa	rollo	\$ 450.00
CAJA 1/2"	caja cuad de 13mm (1/2")	pieza	\$ 13.50
CAJACUADGAL	cuaja cuadrada galvanizada de 13 mm.	pieza	\$ 2.50
CAJCHALUPA	caja chalupa galvanizada	pieza	\$ 10.00
CAL	calhidra	kg	\$ 1.75
CARRETE SOLDADURA	carrete soldadura 50x50	pieza	\$ 25.00
CEM-GRIS	cemento gris	ton	\$ 1,920.00

CEMPVCSANIT	cemento pvc sanitario de alta presion, contenido 225 ml. por bote	pieza	\$ 57.00
CERC.VENT2"	cercos ventana de 2" medida 6.10 mts. para fijos y corrediza	pieza	\$ 245.00
CHAFLAN	chaflan de 1"	ml	\$ 14.50
CHALUPA	chalupa de lam	pieza	\$ 5.70
CHAPA	chapa intercomunicacion	pieza	\$ 400.00
CINTAAISLAR	cinta de aialar con 16.76m	pieza	\$ 6.50
CLAVO 2,1/2"-3,1/2"	clavo de 2 1/2" a 3 1/2"	kg	\$ 24.56
CLAVO2 1/2" A 3 1/2"	clavo de 2 1/2" a 3 1/2"	kg	\$ 15.00
CLAVO3	clavo de 3"	kg	\$ 16.79
COD90°COB-ROSCINTER	codo de 90° cobre a rosca interior de 13mm, marca nacobre o equivalente	pieza	\$ 23.00
CODCAF R/INT 13X90MM	codo cobre a fierro r/int 13x90mm nacobre o equivalente	pieza	\$ 12.00
CODO C.A C.90X13MM	codo cobre a cobre 90x13mm nacobre o equivalente	pieza	\$ 6.00
CODO45°PVC2"	codo de 45° pvc sanitario a cementar (hd) de 2"	pieza	\$ 2.50
CODO90°PVC2"	codo de pvc sanitario a cementar (hd) de 2"	pieza	\$ 3.50
CONC.PRMESC.F	concreto premescaldo f'c=250 clase i bombeado a la estructura	m3	\$ 1,200.00
CONDULET13MM	condulet 13mm serie 7 c/tapa c/emp ll-17	pieza	\$ 108.69
CONECTCOBR-ROSCAINT	conector cobre a rosca interior de 13 mm, marca nacobre o equivalente	pieza	\$ 11.00
CONTAC.POL/TIE	contacto polo a tierra	pieza	\$ 30.64
CONTACT.DUPL	contacto duplex	pieza	\$ 41.19
CONTYMONITPV	contra y monitor p.v.c. 19 mm	juego	\$ 2.70
COP.COND.19MM	cople cond 19mm p.d.	pieza	\$ 9.22
COPLCONDGAL	cople conduit galvanizado pared gruesa de 13 mm, marca jupiter, 3acpg0500pg	pieza	\$ 4.65
COPLCONDGAL19	cople conduit galvanizado pared gruesa de 19 mm, marca jupiter, 3acpg0500pg	pieza	\$ 6.50
CRIST.CLARO5M	crystal claro de 5 mm de 1er grupo de 1 x 1 mts, al corte. marca divimex	m2	\$ 185.08
CURV.CONDUIT1	curva conduit 19mm p.d.	pieza	\$ 10.50
DESMOLDANT	desmoldante para cimbra tipo	pieza	\$ 560.00
DIESEL	diesel	litro	\$ 9.68
EQU.TERMOF	equipo de termofusion para unir geomembranas, incluye suministros y energia necesaria para su funcionamiento	hora	\$ 85.00
ESP.PUAS	espadas para colocación de puas galvanizada	pieza	\$ 23.00
FILTRO	material filtro producto del banco de material mas cercano	m3	\$ 185.00
GEOMEMBRANA	geomembrana	m2	\$ 63.00
GRAVA3/4	grava de 3/4"	m3	\$ 204.00
HERRAMIENTA	herramienta menor	(%)mo	\$ 418,187.85

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

HILO	hilo de albañil	CAR	\$ 14.00
IMPERM	impermeabilizante marca fester o silmilar	litro	\$ 68.50
INTERRSENCILL	interruptor apagador sencillo	pieza	\$ 50.00
JAMBA3	jamba de 3" medida de 6.10 negro línea panorama marca cuprum	pieza	\$ 499.00
JUNTEADOR	junteador para vitropiso	kg	\$ 6.00
LAMP.INCAND	lámpara incandescente con foco de 125 volts	pieza	\$ 35.10
LIMP. SILER 500ML	limpiador siler 500ml	pieza	\$ 15.00
LUZ-E	luz electrica	lote	\$ 149.00
MADERA3	madera de 3ra	pt	\$ 8.12
MADERA3A	madera de 3a	pt	\$ 15.26
MALLA.E	malla electrosoldada 6x6	m2	\$ 20.00
MAT.ACOMET	material para acometida de vivienda	lote	\$ 680.00
MAT.GRAN.CAR	material granular para carpeta asfaltica	m3	\$ 900.00
MAT.GRAN.P.BA	material granular para base hidraulica	m3	\$ 220.00
MAT.SUBRAS	material para subrrasante con tamaño maximo de agregado de 76mm.	m3	\$ 195.00
MED.ULT	medidor ultrasonico para dosficacion de cloro (incuye accesorios para su instalación)	pieza	\$ 554.25
MEDIDOR	medidor de agua 1/2" con rosca diferenciada, incluye uniones. medidor fabricado especialmente para consumos residenciales de agua potable fria hasta 40°C. presion maxima de 16 bar.	pieza	\$ 35.00
MORTERO	mortero	ton	\$ 1,920.00
PASTA P. SOLDAR	pasta para soldar	pieza	\$ 22.00
PDRA-BR	pedra braza	M3	\$ 225.02
PEGAPISO	pegalosea saco de 20 kg	kg	\$ 6.75
PINT.ALBER	pintura ahulada "sherwin wilians" modelo martin senour paints pl05gj01-g	litro	\$ 112.00
PINTURA	pintura (primer) comex o equivalente	litro	\$ 65.26
PLAC.DOSMOD.	plac dos modulos	pieza	\$ 32.85
PLACRESINA	placa de resina color blanco con chasis 1 modulo	pieza	\$ 55.00
POLIN	polin de madera de 3 1/2" x 3 1/2" x 4.88 mts	pt	\$ 26.00
PTA.MAD.AGLO	puerta de 1.10 x 2.20 m con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con proteccion de cuadrado de 3/8 con acabado laminado integral	pieza	\$ 1,250.00
PTA.MAD.AGLO	puerta de 0.8 x 2.20 m con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con proteccion de cuadrado de 3/8	pieza	\$ 1,200.00
PTA.PREF.MALL	puerta prefabricada de malla ciclonica abatible de 2.00m de alto por 5.0m de largo, incluye bisagras y accesorios para ser instalada	pieza	\$ 750.00
PTAMALLA 1.1	puerta prefabricada de malla ciclonica abatible de 2.00m de alto por 1.10m de largo, incluye bisagras y accesorios para ser instalada	pieza	\$ 330.00
REG.VENT	regulador de velocidad para ventilacion sencillo	pieza	\$ 45.00

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

REJILLA GRUESA	rejilla gruesa con solera de 1/2" x 1/8" y charola de acero inoxidable calibre 12.	pieza	\$ 12,000.00
REM.TIP.POP1/8	remache tipo pop 1/8 diámetro 12.19 de longitud 9.52 de agarre	pieza	\$ 0.40
RIEL2"	riel de 2" línea 110 medida 6.1 mts natural marca valsa	pieza	\$ 141.50
ROLLO DE LIJA 25	rollo de lija no. 25	pieza	\$ 9.00
SELLADOR VIN.	sellador vinílico "comex"	litro	\$ 33.94
SEP.TIPMOÑO	separador tipo moño de 15 cm de largo	pieza	\$ 9.00
SILICON	silicón pensilvania transparente de uso general presentación en cartucho 300ml	pieza	\$ 37.00
SOCKET MOGUL	socket mogul	pieza	\$ 21.00
SOPORTES	soportes para tubería de polietileno, incluye acclajes de retención y accesorios necesarios para su colocación.	pieza	\$ 125.00
TAB.ROJO	tabique rojo 6-13-25	PIEZA	\$ 1.50
TABLA 3/4"	tabla 3/4" x 8" x 8'	PT	\$ 15.26
TANQ.ALCL	tanque de almacenamiento de cloro de 30 litros de capacidad (incluye accesorios para su instalación)	pieza	\$ 800.00
TAPA METALICA	tapa metálica de 0.75x0.75 m de sección con marco y contra marco	pieza	\$ 900.00
TAQ.FIBRA 12X38	taquete de fibra de 12 x38 en presentación de caja de 100 pzas	pqte	\$ 25.00
TAQPLOMO	taquete de plomo 1/4"	pieza	\$ 0.37
TEE CAC13X13X13M	tee cac. 13x13x13mm naco o equivalente	pieza	\$ 4.19
TELAMALLA	tela (malla) ciclónica galvanizada de 10.5 x 2.00 m	ml	\$ 90.00
TEPETATE	tepetate	m3	\$ 201.60
TINACO	tinaco rotoplas de 550lt con paso y accesorios	pza	\$ 800.00
TORN.CAB.PL10	tornillo cabeza plana embutir # 10 x 1 1/2	pieza	\$ 0.25
TORN.HEX3/8"	tornillo cabeza hexagonal de 3/8" x 5" (d xl) cs	pieza	\$ 2.57
TRI.DUELA	duela de pino 3a 3/4" x 3.5" x 8.25'.	pieza	\$ 26.00
TRIPLAY	triplay de pino de 16mm 1 cara (para cimbra)	hoja	\$ 305.80
TUB.COBR1/2"	tubería de cobre de 1/2"	ml	\$ 113.46
TUB.CONDUIT13	tubo conduit galvanizado pared gruesa de 13mm	ml	\$ 11.80
TUB.CONDUIT19	tubo conduit galvanizado pared gruesa de 19mm	ml	\$ 14.84
TUB.PEAD3"	tubería de polietileno de alta densidad (pead) de 3"	ml	\$ 110.00
TUB.PEAD4"	tubería de polietileno de alta densidad (pead) de 4"	ml	\$ 239.24
TUB.POLIFEX1/2"	tubería poliflex naranja de 1/2" para uso eléctrico (rollo de 300 metros marca polifex)	pieza	\$ 1,100.00
TUBCOBRE 13MM	tubo de cobre 13mm x 1m naco o equivalente	ml	\$ 113.46
TUBOGALV	tubo galvanizado cédula 40 de 2" (51 mm) tramo de 6.40 (5.75 kg/m)	pieza	\$ 1,190.00
TUBOPVC2"	tubo pvc sanitario de 2" (norma), a cementar	ml	\$ 13.00
TUBPEAD6"	tubería de polietileno de alta densidad (pead) de 6"	ml	\$ 345.00

VALV.PEAD4"	valvula pead hidraulica de 4" de diametro (incluye accesorios para su instalacion)	pieza	\$ 124.00
VALV.PEAD6"	valvula pead hidraulica de 6" de diametro (incluye accesorios para su instalacion)	pieza	\$ 250.00
VALVCOMP125L	valvula compuerta 125 lbs 702' 13mm	pieza	\$ 52.47
VALVPEAD3	valvula pead hidraulica de 3" de diametro (incluye accesorios para su instalacion)	pza	\$ 120.00
VEG-01	vegetacion planta acuatica vallisneria americana	pza	\$ 22.55
VITROP33X33	vitropiso de 33 x 33	m2	\$ 90.00
VLAVCOMP125L	valvula compuerta 125 lbs 702' 13mm	pieza	\$ 52.47
YEEPVC2"	yee de pvc sanitario a cemntar de 2"	pieza	\$ 4.00
ZOCLO.CAB.LIG	zoclo cabezal light (0.040") línea 110 medida 6.1 mts natural marca valsa	pieza	\$ 114.00

4.3.3.Mano de Obra

4.3.3.1. Definición

Determinar el costo de manera correcta de mano de obra es algo complejo y muy importante ya que trabajamos con vidas humanas y por ello son costos variables por procesos constructivos, nuevos materiales, herramientas, tecnología, riesgos, sistemas de pago, condiciones locales etc.

En la determinación de estos costos hay diversos factores y leyes que se deben respetar tal es el caso de la Ley Federal del Trabajo cuya última reforma corresponde al 12 de junio del año 2015, Ley de Seguro Social reformado el 12 de noviembre del 2015, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores de última reforma 6 de enero del 2016.

Los términos que se utilizaran a lo largo del subcapítulo serán los siguientes:

Salario base: salario otorgado al trabajador que no incluye cuotas, ni prestaciones e impuestos, puede ser comparado con el salario mínimo que propone la Comisión Nacional de Salarios Mínimos tal como se menciona en el artículo 94 de la Ley Federal del Trabajo pudiéndose consultar en la página de internet oficial www.conasami.gob.mx.

Factor: es aquel que se debe multiplicar al salario base para obtener el salario real, para poder establecer este factor será necesario conocer la Ley Federal del trabajo, la Ley del seguro social y la Ley del Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores ya que en todas ellas se intervienen artículos que lo determinan.

Salario real: es lo que resulta de la multiplicación del factor de salario real por el salario base y es lo que realmente cuesta a la empresa 8 hrs de trabajo ya que incluye prestaciones, cuotas de IMSS, impuestos etc.,

4.3.3.2. Tabla de Salarios Base en Humedal

No.	categorias	SALARIO BASE
1	oficial albañil	\$ 298.36
2	oficial aluminiero	\$ 284.56
3	auxiliar topografo	\$ 325.65
4	oficial azulejero	\$ 295.25
5	cabo de oficios	\$ 353.95
6	cadenero	\$ 155.77
7	oficial carpintero	\$ 295.69
8	oficial electricista	\$ 305.55
9	especialista de instalacion de geomembranas	\$ 308.25
10	oficial fierro	\$ 298.66
11	especialista en insalaciones de tuberias	\$ 295.69
12	operador de maquinaria pesada	\$ 365.00
13	operador de retroexcavadora	\$ 528.00
14	personal de operacion mantenimiento en humedal	\$ 359.25
15	peon,ayudante general	\$ 175.23
16	oficial pintor	\$ 246.64
17	oficial plomero	\$ 318.12
18	oficial vidriero	\$ 259.62

4.3.3.3. Ley Federal del Trabajo

La ley federal del trabajo cuya última reforma fue publicada el 12 de junio del 2015 establece las relaciones de trabajo comprendidas en el artículo 123, apartado A, de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.

Para obtener el factor se salario real es necesario tener presentes varios artículos de esta ley.

Días realmente pagados en el periodo anual

Los días realmente pagados deben ser los días calendario, 365 días más ¼ proporcional al año bisiesto, es decir 365.25 días anuales.

Artículo 76.- Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior a seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables, hasta llegar a doce, por cada año subsecuente de servicios. Después del cuarto año, el período de vacaciones aumentará en dos días por cada cinco de servicios.

Artículo 80.- Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el período de vacaciones.

Se deberá sumar a los días realmente pagados el 25% de 6 días, es decir 1.5 días

Artículo 87.- Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario, por lo menos. Los que no hayan cumplido el año de servicios, independientemente de que se encuentren laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo, tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieren trabajado, cualquiera que fuere éste.

Artículo 88.- Los plazos para el pago del salario nunca podrán ser mayores de una semana para las personas que desempeñan un trabajo material y de quince días para los demás trabajadores.

Sumando también a los días realmente pagados los 15 días de aguinaldo marcados por la ley.

Días no trabajados en el periodo anual

Artículo 69.- Por cada seis días de trabajo disfrutará el trabajador de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario íntegro.

Artículo 71.- En los reglamentos de esta Ley se procurará que el día de descanso semanal sea el domingo.

Los trabajadores que presten servicio en día domingo tendrán derecho a una prima adicional de un veinticinco por ciento, por lo menos, sobre el salario de los días ordinarios de trabajo.

Se toman como días no trabajados 52 domingos por año por los artículos 69 y 71 de esta ley

Artículo 76.- Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior a seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables, hasta llegar a doce, por cada año subsecuente de servicios. Después del cuarto año, el período de vacaciones aumentará en dos días por cada cinco de servicios.

Se suman a los días no trabajados 6 días por vacaciones obligadas al año.

Artículo 74. Son días de descanso obligatorio:

I. El 1o. de enero;

II. El primer lunes de febrero en conmemoración del 5 de febrero;

III. El tercer lunes de marzo en conmemoración del 21 de marzo;

IV. El 1o. de mayo;

V. El 16 de septiembre;

VI. El tercer lunes de noviembre en conmemoración del 20 de noviembre;

VII. El 1o. de diciembre de cada seis años, cuando corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo Federal

VIII. El 25 de diciembre,

IX. El que determinen las leyes federales y locales electorales, en el caso de elecciones ordinarias, para efectuar la jornada electoral.

Debido al artículo anterior también se incluyen en los días no trabajados 7 días completos y 0.1667 que resulta de la división 1/6 de día por el 1o. de diciembre de cada seis años, cuando corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo Federal.

4.3.3.4. Ley del seguro social

Es obligación de todo patrón inscribir a sus trabajadores al Instituto Mexicano del Seguro Social y por ello cumplir con todas las obligaciones obrero-patronales que determina la Ley del Seguro Social a través de sus artículos y a cambio de estas primas el IMSS se encarga de la seguridad social de los trabajadores, servicio social y prestaciones señaladas en esta misma ley cuya última reforma se registra el 12 de Noviembre del año 2015.

Obligaciones obrero patronales por IMSS

Artículo 106. Las prestaciones en especie del seguro de enfermedades y maternidad, se financiarán en la forma siguiente:

I. Por cada asegurado se pagará mensualmente una cuota diaria patronal equivalente al trece punto nueve por ciento de un salario mínimo general diario para el Distrito Federal;

II. Para los asegurados cuyo salario base de cotización sea mayor a tres veces el salario mínimo general diario para el Distrito Federal; se cubrirá además de la cuota establecida en la fracción anterior, una cuota adicional patronal equivalente al seis por ciento y otra adicional obrera del dos por ciento, de la cantidad que resulte de la diferencia entre el salario base de cotización y tres veces el salario mínimo citado, y

III. El Gobierno Federal cubrirá mensualmente una cuota diaria por cada asegurado, equivalente a trece punto nueve por ciento de un salario mínimo general para el Distrito Federal, a la fecha de entrada en vigor de esta Ley, la cantidad inicial que resulte se actualizará trimestralmente de acuerdo a la variación del Índice Nacional de Precios al Consumidor.

El artículo anterior menciona una cuota patronal del 13.9%, sin embargo este resulta controversial ya que en artículos transitorios se establecía que desde 1998 y hasta 2007 esa tasa de 13.9 se

incrementaría en 0.65% de forma anual hasta llegar a 20.4% sin precisar si esta tasa continuaría vigente de ahí en adelante, esta falta legislativa a originado juicios que terminan favoreciendo el 20.4% de cuota patronal, en este apartado también se menciona la cuota adicional patronal y obrera en caso de que el salario otorgado sea mayor a tres veces el salario mínimo establecido.

Artículo 107. Las prestaciones en dinero del seguro de enfermedades y maternidad se financiarán con una cuota del uno por ciento sobre el salario base de cotización, que se pagará de la forma siguiente:

I. A los patrones les corresponderá pagar el setenta por ciento de dicha cuota;

II. A los trabajadores les corresponderá pagar el veinticinco por ciento de la misma, y

III. Al Gobierno Federal le corresponderá pagar el cinco por ciento restante.

Artículo 25. En los casos previstos por el artículo 23, el Estado aportará la contribución que le corresponda en términos de esta Ley, independientemente de la que resulte a cargo del patrón por la valuación actuarial de su contrato, pagando éste, tanto su propia cuota como la parte de la cuota obrera que le corresponda conforme a dicha valuación. Para cubrir las prestaciones en especie del seguro de enfermedades y maternidad de los pensionados y sus beneficiarios, en los seguros de riesgos de trabajo, invalidez y vida, así como retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, los patrones, los trabajadores y el Estado aportarán una cuota de uno punto cinco por ciento sobre el salario base de cotización. De dicha cuota corresponderá al patrón pagar el uno punto cero cinco por ciento, a los trabajadores el cero punto trescientos setenta y cinco por ciento y al Estado el cero punto cero setenta y cinco por ciento.

Artículo 147. A los patrones y a los trabajadores les corresponde cubrir, para el seguro de invalidez y vida el uno punto setenta y cinco por ciento y el cero punto seiscientos veinticinco por ciento sobre el salario base de cotización, respectivamente.

Artículo 167. Los patrones y el Gobierno Federal, en la parte que les corresponde están obligados a enterar al Instituto el importe de las cuotas obrero patronales y la aportación estatal del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez. Dichas cuotas se recibirán y se depositarán en las respectivas subcuentas de la cuenta individual de cada trabajador, en los términos previstos en la Ley para la Coordinación de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

Artículo 168. Las cuotas y aportaciones a que se refiere el artículo anterior serán:

I. En el ramo de retiro, a los patrones les corresponde cubrir el importe equivalente al dos por ciento del salario base de cotización del trabajador.

II. En los ramos de cesantía en edad avanzada y vejez, a los patrones y a los trabajadores les corresponde cubrir las cuotas del tres punto ciento cincuenta por ciento y uno punto ciento veinticinco por ciento sobre el salario base de cotización, respectivamente.

Artículo 71. Las cuotas que por el seguro de riesgos de trabajo deban pagar los patrones, se determinarán en relación con la cuantía del salario base de cotización, y con los riesgos inherentes a la actividad de la negociación de que se trate, en los términos que establezca el reglamento relativo.

Artículo 72. Para los efectos de la fijación de primas a cubrir por el seguro de riesgos de trabajo, las empresas deberán calcular sus primas, multiplicando la siniestralidad de la empresa por un factor de prima, y al producto se le sumará el 0.005.

El resultado será la prima a aplicar sobre los salarios de cotización, conforme a la fórmula siguiente:

$$\text{Prima} = [(S/365)+V * (I + D)] * (F/N) + M$$

Donde: $V = 28$ años, que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o de incapacidad permanente total.

$F = 2.3$, que es el factor de prima.

$N =$ Número de trabajadores promedio expuestos al riesgo.

$S =$ Total de los días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

$I =$ Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes, parciales y totales, divididos entre 100.

$D =$ Número de defunciones.

$M = 0.005$, que es la prima mínima de riesgo.

Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán, en la clase que les corresponda conforme al reglamento, la prima media. Una vez ubicada la empresa en la prima a pagar, los siguientes aumentos o disminuciones de la misma se harán conforme al párrafo primero de este artículo.

No se tomarán en cuenta para la siniestralidad de las empresas, los accidentes que ocurran a los trabajadores al trasladarse de su domicilio al centro de labores o viceversa.

Los patrones cuyos centros de trabajo cuenten con un sistema de administración y seguridad en el trabajo acreditado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, aplicarán una F de 2.2 como factor de prima.

Las empresas de menos de 10 trabajadores, podrán optar por presentar la declaración anual correspondiente o cubrir la prima media que les corresponda conforme al reglamento, de acuerdo al artículo 73 de esta Ley.

Artículo 73. Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán la prima media de la clase que conforme al Reglamento les corresponda, de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 3.5 Artículo 73 LSS

<i>Prima media</i>	<i>En porcientos</i>
<i>Clase I</i>	<i>0.54355</i>
<i>Clase II</i>	<i>1.13065</i>
<i>Clase III</i>	<i>2.59840</i>
<i>Clase IV</i>	<i>4.65325</i>
<i>Clase V</i>	<i>7.58875</i>

Se aplicará igualmente lo dispuesto por este artículo cuando el cambio de actividad de la empresa se origine por una sentencia definitiva o por disposición de esta Ley o de un reglamento.

Para determinar el valor se recurre al reglamento de la ley del seguro social en materia de afiliación, clasificación de empresas, recaudación y fiscalización, esta hace referencia en el título octavo al catalogo de actividades para la clasificación de las empresas en el seguro de riesgos de trabajo artículo 196, las actividades están divididas por grupos siendo la división 4 Industria de Construcción, en la fracción 412 de este construcciones de obras de infraestructura y edificaciones en obra pública ubicándolo como clase V.

Artículo 211. El monto de la prima para este seguro será del uno por ciento sobre el salario base de cotización. Para prestaciones sociales solamente se podrá destinar hasta el veinte por ciento de dicho monto.

El artículo 211 de la Ley del Seguro Social se refiere a las cuotas del Seguro de Guarderías y Prestaciones Sociales.

4.3.3.5. Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

La Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores tiene como principal objetivo establecer y operar un sistema de financiamiento que permita a los trabajadores obtener un crédito barato y suficiente para la adquisición en propiedad de habitaciones cómodas e higiénicas, la construcción, reparación, ampliación o mejoramiento de sus habitaciones y el pago de pasivos contraídos por los conceptos anteriores.

Obligaciones patronales por la ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

Artículo 29.- Son obligaciones de los patrones: I.- Proceder a inscribirse e inscribir a sus trabajadores en el Instituto y dar los avisos a que se refiere el Artículo 31 de esta Ley; Los patrones estarán obligados, siempre que contraten un nuevo trabajador, a solicitarle su número de Clave Única de Registro de Población. Los patrones inscribirán a sus trabajadores con el salario que perciban al momento de su inscripción;

II.- Determinar el monto de las aportaciones del cinco por ciento sobre el salario de los trabajadores a su servicio y efectuar el pago en las entidades receptoras que actúen por cuenta y orden del Instituto, para su abono en la subcuenta de vivienda de las cuentas individuales de los trabajadores previstas en los sistemas de ahorro para el retiro, en los términos de la presente Ley y sus reglamentos, así como en lo conducente, conforme a lo previsto en la Ley del Seguro Social y en la Ley Federal del Trabajo.

En lo que corresponde a la integración y cálculo de la base y límite superior salarial para el pago de aportaciones, se aplicará lo contenido en la Ley del Seguro Social. Estas aportaciones son gastos de previsión de las empresas y forman parte del patrimonio de los trabajadores. Los patrones, al realizar el pago, deberán proporcionar la información relativa a cada trabajador en la forma y con la periodicidad que al efecto establezca la presente Ley y, en lo aplicable, la Ley del Seguro Social y la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

El registro sobre la individualización de los recursos de la subcuenta de vivienda de las cuentas individuales de los sistemas de ahorro para el retiro, estará a cargo de las administradoras de fondos para el retiro, en los términos que se establecen en la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro y su Reglamento. Lo anterior, independientemente de los registros individuales que determine llevar el Instituto.

Es obligación del patrón pagar las aportaciones por cada trabajador mientras exista la relación laboral y subsistirá hasta que se presente el aviso de baja correspondiente.

Si se comprueba que dicho trabajador fue inscrito por otro patrón, el Instituto devolverá al patrón omiso, a su solicitud, el importe de las aportaciones pagadas en exceso, a partir de la fecha de la nueva alta;

III.- Hacer los descuentos a sus trabajadores en sus salarios, conforme a lo previsto en los artículos 97 y 110 de la Ley Federal del Trabajo, que se destinen al pago de abonos para cubrir préstamos otorgados por el Instituto, así como enterar el importe de dichos descuentos en las entidades receptoras que actúen por cuenta y orden del Instituto, en la forma y términos que establece esta Ley y sus disposiciones reglamentarias.

La integración y cálculo de la base salarial para efectos de los descuentos será la contenida en la fracción II del presente artículo. A fin de que el Instituto pueda individualizar dichos descuentos, los patrones deberán proporcionarle la información relativa a cada trabajador en la forma y periodicidad que al efecto establezcan esta Ley y sus disposiciones reglamentarias;

IV.- Proporcionar al Instituto los elementos necesarios para precisar la existencia, naturaleza y cuantía de las obligaciones a su cargo, establecidas en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias;

V.- Permitir las inspecciones y visitas domiciliarias que practique el Instituto, las que se sujetarán a lo establecido por esta Ley, el Código Fiscal de la Federación y sus disposiciones reglamentarias. A efecto de evitar duplicidad de acciones, el Instituto podrá convenir con el Instituto Mexicano del Seguro Social la coordinación de estas acciones fiscales;

VI.- Atender los requerimientos de pago e información que les formule el Instituto a través de cualquier medio, incluyendo los electrónicos, que el Instituto ponga a su alcance, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes.

A los medios electrónicos a los que se refiere el párrafo anterior le será aplicable, en lo conducente, lo dispuesto en el Código Fiscal de la Federación;

VII.- Expedir y entregar, semanal o quincenalmente, a cada trabajador constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido, conforme a los períodos de pago establecidos, tratándose de patrones que se dediquen en forma permanente o esporádica a la actividad de la construcción. Asimismo, deberán cubrir las aportaciones, aun en el caso de que no sea posible determinar el o los trabajadores a quienes se deban aplicar, en cuyo caso su monto se depositará en una cuenta específica que se manejará en los mismos términos que los recursos individualizados

del Fondo Nacional de la Vivienda, hasta en tanto se esté en posibilidad de individualizar los pagos a favor de sus titulares, en los términos de esta Ley.

Lo anterior, sin perjuicio de que aquellos trabajadores que acrediten sus derechos, se les abonen a sus cuentas individuales de los sistemas de ahorro para el retiro, los importes que les correspondan. La administradora de fondos para el retiro en la que el trabajador se encuentre registrado tendrá a petición del mismo, la obligación de individualizar las aportaciones a que se refiere esta fracción contra la presentación de las constancias mencionadas;

VIII.- Presentar al Instituto copia con firma autógrafa del informe sobre la situación fiscal del contribuyente con los anexos referentes a las contribuciones por concepto de aportaciones patronales de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento del Código Fiscal de la Federación, cuando en los términos de dicho Código, estén obligados a dictaminar por contador público autorizado sus estados financieros.

Cualquier otro patrón podrá optar por dictaminar por contador público autorizado el cumplimiento de sus obligaciones ante el Instituto en los términos de las disposiciones reglamentarias correspondientes, y

IX.- Las demás previstas en la Ley y sus reglamentos.

La obligación de efectuar las aportaciones y hacer los descuentos a que se refieren las fracciones II y III anteriores, se suspenderá cuando no se paguen salarios por ausencias en los términos de la Ley del Seguro Social, siempre que se dé aviso oportuno al Instituto, en conformidad al artículo 31. Tratándose de incapacidades expedidas por el Instituto Mexicano del Seguro Social, subsistirá la obligación del pago de aportaciones.

En caso de sustitución patronal, el patrón sustituido será solidariamente responsable con el nuevo de las obligaciones derivadas de esta Ley, nacidas antes de la fecha de la sustitución, hasta por el término de dos años, concluido el cual todas las responsabilidades serán atribuibles al nuevo patrón.

Con lo anterior descrito en la fracción II del artículo se determina que la cuota patronal marcada por la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores corresponde al 5% sobre el salario base de cotización.

4.3.3.6. Factor de Salario Real

Para poder obtener lo que realmente le cuesta a la empresa el trabajo de un empleado es necesario multiplicar el salario base por el factor de salario real que se obtiene a base de una fórmula que

involucra los días pagados en el año entre los días trabajados por año esto debido a que la ley federal del trabajo, la costumbre y el medio ambiente reducen el tiempo efectivo de trabajo, la formula también incluye en fracción decimal las obligaciones obrero patronales derivadas de la Ley del Seguro Social, y la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, la Ley Federal del Trabajo y los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

$$FSR = Ps \left(\frac{Tp}{Tl} \right) + \left(\frac{Tp}{Tl} \right)$$

Simbología:

FSR = Factor de salario real

Ps = Fracción decimal de las obligaciones obrero-patronales

Tp = Días realmente pagados

Tl = Días realmente laborados

Tabla 3.6 Días realmente pagados en el periodo anual

Días calendario, se incluye la parte proporcional del año bisiesto a cada año 1/4=0.25	365.25	
Días aguinaldo. 15 días como mínimo	15	Art. 87 LFT
Días de prima vacacional. Se considera el 25% de 6 días	1.5	Art. 80 LFT
TOTAL DE DÍAS PAGADOS EN EL PERÍODO ANUAL	381.75	

Tp se refiere a los días realmente laborados en el periodo anual que son los días calendario menos los días no trabajados en este mismo periodo, primero es necesario obtener los días no trabajados conforme a la Ley Federal del Trabajo

Tabla 3.6 Días no trabajados en el periodo anual

Séptimo día (total de días domingo del período anual)	52	Art. 69 LFT
Vacaciones (6 días hábiles para el año de servicio)	6	Art. 76 LFT
1 de enero	1	Art. 74 LFT
El primer lunes de febrero en conmemoración del 5 de febrero	1	Art. 74 LFT
El tercer lunes de marzo en conmemoración del 21 de marzo	1	Art. 74 LFT
1 de mayo	1	Art. 74 LFT
16 de septiembre	1	Art. 74 LFT
El tercer lunes de noviembre en conmemoración del 20 de noviembre	1	Art. 74 LFT
El 1o. de diciembre de cada seis años, cuando corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo Federal	0.1667	Art. 74 LFT
25 de diciembre	1	Art. 74 LFT
Días no laborables por enfermedad, permisos o costumbre	3	
Días no laborables por condiciones climatológicas	2	

TOTAL DÍAS NO LABORADOS AL AÑO	70.1667	
--------------------------------	---------	--

Tabla 3.7 Días realmente laborados en el periodo anual

Días calendario	381.25
Menos días no laborados en el periodo anual	70.1667
TOTAL DE DÍAS REALMENTE LABORADOS EN EL PERÍODO ANUAL	295.0833

Con lo anterior se obtiene el factor base de salario real

$$\left(\frac{Tp}{Tl}\right) = \left(\frac{381.75}{295.0833}\right) = 1.2937$$

El factor Ps es la fracción decimal de las obligaciones obrero-patronales, los porcentajes mencionados en la Ley del Seguro Social y la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores sobre el salario base de cotización, integrada por los pagos hechos en efectivo por cuota diaria y las gratificaciones, percepciones, primas, comisiones etc., dividida entre el salario base.

Existen varios métodos para determinar el salario base de cotización, uno de ellos es a través de obtener la proporción correspondiente por las proporciones anuales dividiendo el número de días del año entre los días calendario

$$FSBC = \left(\frac{381.75}{365.25}\right) = 1.04517$$

FSBC = Factor de salario base de cotización

4.3.3.7. Integración de Salario Real en Humedal

Clave:	ALBAÑIL		SB:298.36
Descripción:	OFICIAL ALBAÑIL		JORNAL
DATOS BASICOS			
Para el cálculo de días pagados			
Días Calendario (DC)	días		365.25
Días Aguinaldo	días		15.00
Días de vacaciones para calcular prima vacacional	días		6.00
Prima vacacional	%		25.00
Otros	días		0.00
Días de Descanso (Ley Federal del Trabajo)	días		52.00
Festivos oficiales (Ley Federal del Trabajo)	días		7.17
Días no laborables según contrato colectivo	días		0.00
Días Sindicato	días		0.00
Enfermedad no profesional	días		0.00
Condiciones Climat. (Lluvias y otros) Contr. Colec	días		2.00
Otros Días no trabajados por costumbre	días		3.00
Para el calculo de cuotas del IMSS			
Guarderías	%		1.00

Retiro	%	2.00
Riesgos de trabajo	%	7.58900
Impuesto INFONAVIT	%	5.00
Impuesto Nómina	%	2.00
Otros impuestos	%	2.00
CALCULO		
De datos básicos a utilizar		
Salario Mínimo General		1.00000
Salario Nominal por jornada		2.80177
De días realmente pagados y SBC		
Vacaciones	días	6.00
Prima vacacional	días	1.50
SUMA de días pagados	días	381.75
SUMA de días no laborados	días	70.17
Días realmente laborados (TL = DC - DNLA)	días	295.08
TP/TL		1.29372
(FSBC = DPA/DPCAL)		1.04517
Salario Base de Cotización (SB = FSBC * SN)		2.92833
De cuotas del IMSS		
Porcentaje sobre salario mínimo para cuota fija	%	20.40
Porcentaje para Excedente a 3 SMGDF	%	1.10
Excedente de 3 SMGDF		0.00000
Prestaciones en dinero (Patron+obrero)	%	0.70000
Gastos medicos. Pensionados (Patrón-Obrero)	%	1.05000
Invalidez y vida	%	1.75000
Cesantía en edad avanzada y vejez	%	3.15000
Enfermedad y maternidad. Cuota fija especie		0.20400
Enferm.-matern. Exc. a 3 S.M.D.F. especie		0.00000
Enfermedad y maternidad. Prestaciones en dinero		0.02050
Enfermedad y maternidad gastos médicos pensionados		0.03075
Invalidez y vida		0.05125
Guarderías		0.02928
Retiro		0.05857
Cesantía en edad avanzada y vejez		0.09224
Riesgos de trabajo		0.22223
Cuota patronal del IMSS		0.70882
Factor de cuota patronal del IMSS = IMSS/SND	factor	0.25299
De INFONAVIT y otras cuotas		
Limite de Aportaciones INFONAVIT		25
INFONAVIT		0.14642
Impuesto sobre Nómina		0.05857
Otros impuestos		0.05857
Obligaciones patronales (IOP)		0.97238
Obligaciones patronales entre SN		0.34706
Del TP/TL y del FSR		
FSR = Ps (Tp/Tl) + Tp/Tl		1.74272

4.3.3.8. Cuadrillas de Trabajo en Humedal

Cada actividad se lleva a cabo por un grupo representativo de trabajadores para que sea más efectiva, a este grupo se le llama cuadrilla de trabajo y puede estar integrado por dos o más trabajadores dependiendo de la actividad a realizar.

La cantidad de cuadrilla, es decir de mano de obra se calcula de la siguiente forma:

$$Mo = \frac{1}{R} S$$

S= Salario por cuadrilla

R= Rendimiento por cuadrilla

El rendimiento de los trabajadores en una obra es en ocasiones variable, ya que para su determinación intervienen varios factores como el clima, desempeño y experiencia del trabajador en la actividad a desempeñar, calidad del material, proceso constructivo, la herramienta y equipo que se le proporcione, sin embargo se cuenta con tablas de rendimientos por actividad que ayudan a determinar el valor correspondiente.

Existe un maestro de obra que dirige de manera adecuada a los trabajadores para tener mejor productividad, a tal persona se le retribuye por su esfuerzo, es por ello que en las cuadrillas existe lo llamado cabo o mando intermedio que se representa como un porcentaje dependiendo del número de personas que coordine.

M.O.CUAD-01	cuadrilla no.1(1 peon + 0.1 cabo)	jor	\$378.21
M.O.CUAD-02	cuadrilla no.2(1 peon + 1 oficial albañil + 0.1 cabo)	jor	\$898.17
M.O.CUAD-03	cuadrilla no. 3 (1 oficial plomero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	\$930.92
M.O.CUAD-04	cuadrilla no.4 (1 herrero + 1 ayudante +0.1 cabo)	jor	\$898.66
M.O.CUAD-05	cuadrilla no.5 (1 oficial pintor + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	\$812.90
M.O.CUAD-06	cuadrilla no. 6 (1 aux. topografo + 2 ayudantes baliceros)	jor	\$1,135.02
M.O.CUAD-07	cuadrilla no. 7 (1 peon + 1 especialista geomembranas)	jor	\$853.28
M.O.CUAD-08	cuadrilla no. 8 (1 oficial electricista + 1 ayudante + o.1 cabo de oficios)	jor	\$910.02
M.O.CUAD-09	cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	\$893.76
M.O.CUAD-10	cuadrilla no.10 (1 oficial aluminero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	\$875.42
M.O.CUAD-11	cuadrilla 11 (1 oficial vidriero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	\$834.30

M.O.CUAD-12	cuadrilla 12 (1 oficial albañil + 6 ayudantes +o.1 cabo)	jor	\$2,483.07
M.O.CUAD-13	cuadrilla 13 (1 especialista en instalacion de tuberias + 1 ayudante	jor	\$893.76

4.3.4.Factor de Herramienta Menor

A cada concepto se le agrega en el precio unitario un factor de herramienta menor, el cual corresponde al 3% para obra civil, este factor debido al desgaste y la depreciación de la herramienta utilizada.

4.3.5.Maquinaria y Equipo

Con el análisis de los planos de proyecto es posible determinar el proceso constructivo en obra y con ello la maquinaria y equipo a utilizar para la misma.

Para poder incluir en el precio unitario la maquinaria y equipo se deberá determinar el costo horario de estos.

Para obtener el costo horario de la maquinaria y quipo es necesario recurrir al Reglamento de la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las mismas donde a través de varios artículos en el capitulo sexto, sección II, se da la definición de costo horario así como la forma de calcularlo tal como se puede ver a continuación:

Artículo 194.- El costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción es el que se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesarios para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones generales y particulares que determine la dependencia o entidad y conforme al programa de ejecución convenido. El costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción es el que resulta de dividir el importe del costo horario de la hora efectiva de trabajo entre el rendimiento de dicha maquinaria o equipo en la misma unidad de tiempo, de conformidad con la siguiente expresión:

$$ME = \frac{Phm}{Rhm}$$

Donde:

“ME” Representa el costo horario por maquinaria o equipo de construcción.

“Phm” Representa el costo horario directo por hora efectiva de trabajo de la maquinaria o equipo de construcción considerados como nuevos; para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la máquina o equipo seleccionado, de acuerdo con sus

características de capacidad y especialidad para desarrollar el concepto de trabajo de que se trate. Este costo se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.

“Rhm” Representa el rendimiento horario de la máquina o equipo considerados como nuevos dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar y en las correspondientes unidades de medida, que debe corresponder a la cantidad de unidades de trabajo que la máquina o equipo ejecuta por hora efectiva de operación, de acuerdo con los rendimientos que determinen, en su caso, los manuales de los fabricantes respectivos, la experiencia del contratista, así como las características ambientales de la zona donde se realizan los trabajos.

Para el caso de maquinaria o equipos de construcción que no sean fabricados en línea o en serie y que por su especialidad tengan que ser rentados, el costo directo de éstos podrá ser sustituido por la renta diaria del equipo sin considerar consumibles ni operación.

Artículo 195.- Los costos fijos son los correspondientes a depreciación, inversión, seguros y mantenimiento.

Artículo 196.- El costo horario por depreciación es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará que la depreciación es lineal, es decir, que la maquinaria o equipo de construcción se deprecia en una misma cantidad por unidad de tiempo.

El costo horario por depreciación se obtiene con la siguiente expresión:

$$D = \frac{Vm - Vr}{Ve}$$

Donde:

“D” Representa el costo horario por depreciación de la maquinaria o equipo de construcción.

“Vm” Representa el valor de la máquina o equipo considerado como nuevo en la fecha de presentación y apertura de proposiciones, descontando el precio de las llantas y de los equipamientos, accesorios o piezas especiales, en su caso.

“Vr” Representa el valor de rescate de la máquina o equipo que el contratista considere recuperar por su venta al término de su vida económica.

“Ve” Representa la vida económica de la máquina o equipo estimada por el contratista y expresada en horas efectivas de trabajo, es decir, el tiempo que puede mantenerse en condiciones

de operar y producir trabajo en forma eficiente, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

Cuando proceda, al calcular la depreciación de la maquinaria o equipo de construcción deberá deducirse del valor de los mismos, el costo de las llantas y el costo de las piezas especiales

Artículo 197.- El costo horario por la inversión es el costo equivalente a los intereses del capital invertido en la maquinaria o equipo de construcción, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica y se obtiene con la siguiente expresión:

$$lm = \frac{(Vm + Vr)i}{2Hea}$$

Donde:

“Im” Representa el costo horario por la inversión de la maquinaria o equipo de construcción considerado como nuevo.

“Vm” y “Vr” Representan los mismos conceptos y valores enunciados en el artículo 196 de este Reglamento.

“Hea” Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año.

“i” Representa la tasa de interés anual expresada en fracción decimal.

Para el análisis del costo horario por inversión, los contratistas considerarán a su juicio las tasas de interés “i”, debiendo proponer la tasa de interés que más les convenga, la que deberá estar referida a un indicador económico específico y estará sujeta a las variaciones de dicho indicador, considerando en su caso los puntos que requiera una institución crediticia como sobre costo por el crédito. Su actualización se hará como parte de los ajustes de costos, sustituyendo la nueva tasa de interés en las matrices de cálculo del costo horario.

Artículo 198.- El costo horario por seguros es el que cubre los riesgos a que está sujeta la maquinaria o equipo de construcción por los siniestros que sufra. Este costo forma parte del costo horario, ya sea que la maquinaria o equipo se asegure por una compañía aseguradora, o que la empresa constructora decida hacer frente con sus propios recursos a los posibles riesgos como consecuencia de su uso.

El costo horario por seguros se obtiene con la siguiente expresión:

$$Sm = \frac{(Vm + Vr)s}{2Hea}$$

Donde:

“Sm” Representa el costo horario por seguros de la maquinaria o equipo de construcción.

“Vm” y “Vr” Representan los mismos conceptos y valores enunciados en el artículo 196 de este Reglamento.

“s” Representa la prima anual promedio de seguros, fijada como porcentaje del valor de la máquina o equipo y expresada en fracción decimal.

“Hea” Representa el número de horas efectivas que la máquina o el equipo trabaja durante el año. Para el análisis del costo horario por seguros, los contratistas considerarán la prima anual promedio de seguros.

Artículo 199.- El costo horario por mantenimiento mayor o menor es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria o equipo de construcción en buenas condiciones durante toda su vida económica. Para los efectos de este artículo se entenderá por:

- I. Costo por mantenimiento mayor: las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria o equipo de construcción en talleres especializados o aquéllas que puedan realizarse en el campo, empleando personal especializado y que requieran retirar la máquina o equipo de los frentes de trabajo. Este costo incluye la mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria o equipo de construcción, así como otros materiales que sean necesarios, y
- II. Costo por mantenimiento menor: las erogaciones necesarias para realizar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como los cambios de líquidos para mandos hidráulicos, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopa. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios. El costo horario por mantenimiento se obtiene con la siguiente expresión:

$$Mn = Ko * D$$

Donde:

“Mn” Representa el costo horario por mantenimiento mayor y menor de la maquinaria o equipo de construcción.

“Ko” Representa un coeficiente que considera tanto el mantenimiento mayor como el menor. Este coeficiente varía según el tipo de máquina o equipo y las características del trabajo y se fija con base en la experiencia estadística que se tenga en la industria de la construcción.

“D” Representa la depreciación de la máquina o equipo, calculada de acuerdo con lo expuesto en el artículo 196 de este Reglamento. Artículo 200.- Los costos por consumos son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía y, en su caso, lubricantes y llantas.

Artículo 201.- El costo horario por combustibles es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina y diesel para el funcionamiento de los motores de combustión interna de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Co = Gh * Pc$$

Donde:

“Co” Representa el costo horario del combustible necesario por hora efectiva de trabajo.

“Gh” Representa la cantidad de combustible utilizado por hora efectiva de trabajo. Este coeficiente se obtiene en función de la potencia nominal del motor, de un factor de operación de la máquina o equipo y de un coeficiente determinado por la experiencia que se tenga en la industria de la construcción, el cual varía de acuerdo con el combustible que se use.

“Pc” Representa el precio del combustible puesto en la máquina o equipo.

Artículo 202.- El costo por otras fuentes de energía es el derivado por los consumos de energía eléctrica o de otros energéticos distintos a los señalados en el artículo anterior. La determinación de este costo requerirá en cada caso de un estudio especial.

Artículo 203.- El costo horario por lubricantes es el derivado del consumo y de los cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Lb = (Ah + Ga)Pa$$

Donde:

“Lb” Representa el costo horario por consumo de lubricantes.

“Ah” Representa la cantidad de aceites lubricantes consumidos por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación.

“Ga” Representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes en las máquinas o equipos y se determina por la capacidad del recipiente dentro de la máquina o equipo y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

“Pa” Representa el costo de los aceites lubricantes puestos en las máquinas o equipos.

Artículo 204.- El costo horario por llantas es el correspondiente al consumo por desgaste de las llantas durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$N = \frac{Pn}{Vn}$$

Donde:

“N” Representa el costo horario por el consumo de las llantas de la máquina o equipo como consecuencia de su uso.

“Pn” Representa el valor de las llantas consideradas como nuevas, de acuerdo con las características indicadas por el fabricante de la máquina.

“Vn” Representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con tablas de estimaciones de la vida de los neumáticos, desarrolladas con base en las experiencias estadísticas de los fabricantes, considerando, entre otros, los factores siguientes: presiones de inflado; velocidad máxima de trabajo; condiciones relativas del camino que transite, tales como pendientes, curvas, superficie de rodamiento, posición de la máquina; cargas que soporte; clima en que se operen, y mantenimiento.

Artículo 205.- El costo horario por piezas especiales es el correspondiente al consumo por desgaste de las piezas especiales durante la operación de la maquinaria o equipo de construcción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$Ae = \frac{Pa}{Va}$$

Donde:

“Ae” Representa el costo horario por las piezas especiales.

“Pa” Representa el valor de las piezas especiales consideradas como nuevas.

“Va” Representa las horas de vida económica de las piezas especiales, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas.

4.3.5.1. Maquinaria y Equipo en Humedal

4.4. Análisis de Costo Indirecto

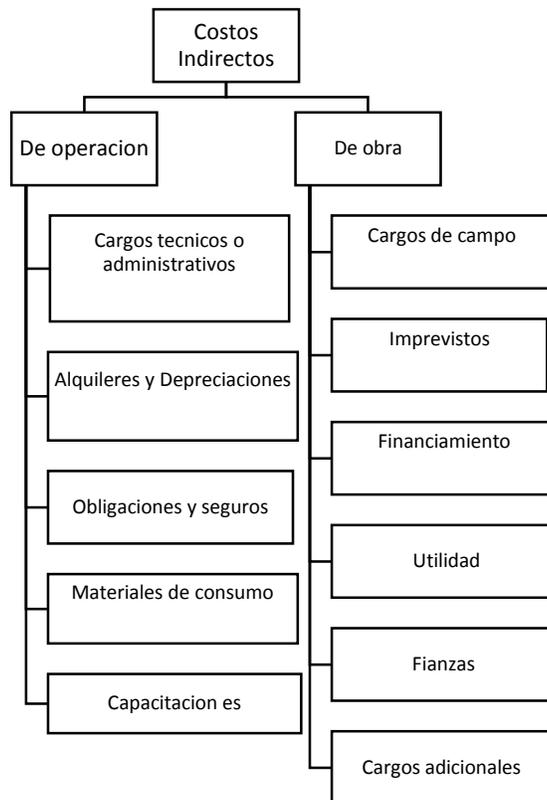
4.4.1. Definición

Se considera costo indirecto a todo aquel que no es incluido en la mano de obra, materiales, equipo y maquinaria para la correcta ejecución de la obra.

En estos gastos se encuentran los gastos para dirección técnica, administración, organización, vigilancia, supervisión, fletes, acarreos y prestaciones del personal técnico, directivo y administrativo, para poder determinarlos de manera correcta es necesario conocer en su totalidad la organización de la obra.

Los costos indirectos son divididos para su aplicación en costos indirectos de operación y costos indirectos de obra y estos a su vez tienen subdivisiones como se muestran a continuación:

Tabla 3.8 Costos Indirectos



Al igual que para los costos directos el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas da la definición en el capítulo sexto, sección III.

Artículo 211.- El costo indirecto corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas

centrales como en el sitio de los trabajos, y comprende entre otros: los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales necesarias para realizar conceptos de trabajo, el transporte de maquinaria o equipo de construcción, imprevistos y, en su caso, prestaciones laborales y sociales correspondientes al personal directivo y administrativo. Para la determinación del costo indirecto se deberá considerar que el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista comprenderá únicamente los gastos necesarios para dar apoyo técnico y administrativo a la superintendencia encargada directamente de los trabajos. En el caso de los costos indirectos de oficinas de campo se deberán considerar todos los conceptos que de ello se deriven.

Artículo 212.- Los costos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de los trabajos de que se trate.

Artículo 213.- Los gastos generales que podrán tomarse en consideración para integrar el costo indirecto y que pueden aplicarse indistintamente a la administración de oficinas centrales, a la administración de oficinas de campo o a ambas, según el caso, son los siguientes:

I. Honorarios, sueldos y prestaciones de los siguientes conceptos:

- a) Personal directivo;*
- b) Personal técnico;*
- c) Personal administrativo;*
- d) Cuota patronal del seguro social y del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores;*
- e) Prestaciones a que obliga la Ley Federal del Trabajo para el personal enunciado en los incisos a), b) y c) de esta fracción;*
- f) Pasajes y viáticos del personal enunciado en los incisos a), b) y c) de esta fracción, y*
- g) Los que deriven de la suscripción de contratos de trabajo para el personal enunciado en los incisos a), b) y c) de esta fracción;*

II. Depreciación, mantenimiento y rentas de los siguientes conceptos:

- a) Edificios y locales;*
- b) Locales de mantenimiento y guarda;*

- c) *Bodegas;*
- d) *Instalaciones generales;*
- e) *Equipos, muebles y enseres;*
- f) *Depreciación o renta, y operación de vehículos, y*
- g) *Campamentos;*

III. Servicios de los siguientes conceptos:

- a) *Consultores, asesores, servicios y laboratorios, y*
- b) *Estudios e investigaciones;*

IV. Fletes y acarreos de los siguientes conceptos:

- a) *Campamentos;*
- b) *Equipo de construcción;*

4.4.2. Costos Indirectos de Operación

El porcentaje por costos indirectos de operación es obtenido mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costos indirectos de operacion} = \left(\frac{\text{Costo anual de oficina central}}{\text{Monto total de la obra a costo directo}} \right) 100$$

El rango de valores deseable en este apartado es mínimo de 4%, y máximo de 9% teniendo como dato optimo 5% que es el que se sugiere tomar en caso de que la empresa sea de reciente creación y por lo tanto no sea posible encontrar el costo anual de oficina central por falta de datos históricos.

4.4.2.1. Gastos Administrativos o Técnicos

Estos gastos se refieren al staff de la empresa y a la estructura ejecutiva, técnica y administrativa e incluyen honorarios o sueldos de ejecutivos, consultores auditores, contadores, técnicos, secretarias, recepcionistas, jefe de compras, almacenistas, choferes, mecánicos, veladores, dibujantes, ayudantes, mozos, etc.

4.4.2.2. Alquileres y Depreciaciones

Aquí se toman en cuenta los gastos por rentas de inmuebles con todos los servicios necesarios, gastos de mantenimiento del lugar, vehículos y mobiliario, para el staff de la empresa, la estructura ejecutiva, técnica y administrativa.

4.4.2.3. Obligaciones y Seguros

Estos gastos son aquellos que hacen que la empresa siga funcionando sin ningún percance, es decir incluye seguros de autos, seguros de vida, contra incendios, accidentes, de robo etc. así como inscripciones a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, Registro ante la Secretaria del Patrimonio Nacional, cuotas en colegios entre otros.

En algunas empresas suelen incluir en los gastos técnicos y administrativos solo el sueldo sin prestaciones y en este apartado las cuotas IMSS e INFONAVIT.

4.4.2.4. Materiales de Consumo

En este apartado se incluyen los gastos del personal administrativo para su consumo como los bocadillos en la oficina, material de papelería de impresión, consumibles y lubricantes de autos de este personal, artículos de limpieza, pasajes mas no viáticos, copias, reproducciones, artículos de limpieza etc.

4.4.2.5. Capacitaciones

En el capítulo III BIS De la productividad, Formación y Capacitación de los trabajadores de la Ley Federal del Trabajo se plantea la obligación del patrón a otorgar cursos y programas de capacitación a sus trabajadores, esto para incrementar la productividad de la empresa, los gastos ocasionados por estos cursos se colocan en este apartado y suelen ser significativos, incluyendo congresos, becas, exposiciones y toda aquella actividad relacionada con la productividad del trabajador.

En este apartado también se incluyen aquellos gastos por celebraciones en la oficina, actividades deportivas, regalos anuales, gastos de concursos etc.

4.4.3. Costos Indirectos de Obra

Los costos indirectos de obra son aquellos que son aplicables en la obra, y el porcentaje es obtenido con la siguiente fórmula:

$$\text{Costos indirectos de obra} = \left(\frac{\text{Costo de oficina de campo}}{\text{Costo directo de la obra}} \right) 100$$

Estos gastos toman como divisor el costo directo de obra debido a que cada obra es independiente en gastos ya que estos pueden ser muy variables por las condiciones climáticas, importes distintos, ubicación, fletes, oficina de campo etc.

4.4.3.1. Gastos de Campo

Estos gastos de campo son aquellos referidos a la oficina de obra y se dividen en 5 para su desarrollo

Gastos técnicos y/o administrativos

Estos gastos se refieren al staff en obra y la estructura ejecutiva, técnica y administrativa e incluyen honorarios o sueldos de ejecutivos, consultores auditores, contadores, técnicos, secretarias, recepcionistas, jefe de compras, almacenistas, choferes, mecánicos, veladores, dibujantes, ayudantes, mozos, etc.

Traslado de personal

En ocasiones en una empresa constructora se requieren trabajos foráneos donde el personal técnico y administrativo tiene que trasladarse, estos gastos incluyen transporte aéreo, terrestre y marítimo, peajes, gasolina, lubricantes, pago de mudanzas en caso de que el traslado sea por un largo tiempo, hospedaje etc.

Comunicaciones y fletes

Son los gastos que sirven para mantener un vínculo entre oficina central y de obra como mantenimiento de vehículos, gastos de teléfono, radio, situaciones bancarias, correos, internet, transporte de equipo menor y mayor, combustibles, lubricantes etc.

Construcciones provisionales

Es necesario en el lugar de obra colocar construcciones provisionales para seguridad y bienestar de esta y del equipo de trabajo como es cerca perimetral, comedores, baños, cubiertas, dormitorios, cocina, caminos de acceso, instalaciones hidráulico-sanitarias, eléctricas etc.

Consumos y varios

En la obra se requieren instalaciones especiales y aquí entran aquellos gastos, consumos eléctricos, agua, fotografía, papelería, copias, cuotas sindicales, letreros, señalizaciones, equipo de laboratorio y oficina, campamento etc.

4.4.3.2. Imprevistos de Construcción

En una obra se pueden dar contingencias que deberán tomarse en cuenta y ser controladas por el constructor, estas contingencias se clasifican en:

- I. Contingencias imprevistas de fuerza mayor, las cuales es mejor no incluirlas en imprevistos debido a los costos altos que podrían generar pero si detallarlos en contrato.

Naturales: terremotos, maremotos, inundaciones, rayos y sus consecuencias.

Económicas: salarios de emergencia, cambios de jornadas oficiales de trabajo, cambio o implementación de nuevas prestaciones laborales, cargos impositivos y devaluaciones.

Humanas: guerras, revoluciones, motines, golpes de estado, colisiones, incendio, explosión, huelgas a fabricantes y proveedores de artículos únicos

- II. Contingencias previsibles al igual que las anteriores es mejor no incluirlas en imprevistos debido a los costos altos que podrían generar pero si detallarlos en contrato.

Naturales: avenidas pluviales, periodos de lluvia

Económicas: continuación de inflación y recesión, atraso en pagos al contratista.

Humanas: faltantes, cambios y adiciones al proyecto, así como errores y modificaciones etc.

- III. Contingencias imprevistas: estas son las que deben considerarse en los indirectos de obra, imprevistos de construcción.

Naturales: prolongación de épocas de lluvia

Económicas: variaciones menores al 5% en costos de materiales, mano de obra, equipos y subcontrato.

Humanas: errores de cuantificación, omisión de conceptos, errores en investigación de costos de materiales, mano de obra, equipo, subcontratos, error en la integración del análisis de costos unitarios, estimación del tiempo de construcción, ineficiencia en obra, en oficina central, renunciaciones y enfermedades del personal, errores de estimación de rendimientos, errores de mecanografía de presupuesto y omisión de detalles.

4.4.3.3. Financiamiento

En obra pública un requisito es presentar el costo por financiamiento de forma particular, esto debido a que cada acción realizada representa una erogación para el contratista por lo cual es indispensable un financiamiento.

Para el cálculo del costo por financiamiento es necesario conocer los ingresos y egresos en una obra, y el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas sección IV donde se describe lo siguiente:

Artículo 214.- El costo por financiamiento deberá estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados por la inversión de recursos propios o contratados que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos calendarizados y valorizados por periodos. El procedimiento para el análisis, cálculo e integración del costo por financiamiento deberá ser fijado por cada dependencia o entidad.

Artículo 215.- El costo por financiamiento permanecerá constante durante la ejecución de los trabajos y únicamente se ajustará en los siguientes casos:

- I. Cuando varíe la tasa de interés;*
- II. Cuando no se entreguen los anticipos durante el primer trimestre de cada ejercicio subsecuente al del inicio de los trabajos, conforme a lo dispuesto por el segundo párrafo de la fracción V del artículo 50 de la Ley, y*
- III. Cuando resulte procedente ajustarlo conforme a lo dispuesto en los artículos 59, párrafo cuarto de la Ley y 102 del presente Reglamento.*

Artículo 216.- Para el análisis, cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberá considerar lo siguiente:

- I. Que la calendarización de egresos esté acorde con el programa de ejecución de los trabajos y el plazo indicado en la proposición del contratista;*
- II. Que el porcentaje del costo por financiamiento se obtenga de la diferencia que resulte entre los ingresos y egresos, afectado por la tasa de interés propuesta por el contratista, y dividida entre el costo directo más los costos indirectos;*
- III. Que se integre por los siguientes ingresos:*
 - a) Los anticipos que se otorgarán al contratista durante el ejercicio del contrato, y*
 - b) El importe de las estimaciones a presentar, considerando los plazos de formulación, aprobación, trámite y pago, deduciendo la amortización de los anticipos concedidos, y*
- IV. Que se integre por los siguientes egresos:*
 - a) Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos;*
 - b) Los anticipos para compra de maquinaria o equipo e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieran, y*
 - c) En general, cualquier otro gasto requerido según el programa de ejecución.*

Artículo 217.- Para reconocer en el costo por financiamiento las variaciones de la tasa de interés que el contratista haya considerado en su proposición, las dependencias y entidades deberán considerar lo siguiente:

- I. El contratista deberá fijar la tasa de interés con base en un indicador económico específico, considerando en su caso los puntos que le requiera una institución crediticia como sobrecosto por el crédito. La referida tasa permanecerá constante en la integración de los precios; la variación de la misma a la alza o a la baja dará lugar al ajuste del porcentaje del costo por financiamiento, considerando la variación entre los promedios mensuales de tasas de interés, entre el mes en que se presente la proposición del contratista con respecto al mes que se efectúe su revisión;*
- II. Las dependencias y entidades reconocerán la variación en la tasa de interés propuesta por el contratista, de acuerdo con las variaciones del indicador económico específico a que esté sujeta;*
- III. El contratista presentará su solicitud de aplicación de la tasa de interés que corresponda cuando sea al alza; en caso de que la variación resulte a la baja, la dependencia o entidad deberá realizar los ajustes correspondientes, y*
- IV. El análisis, cálculo e integración del incremento o decremento en el costo por financiamiento se realizará conforme al análisis original presentado por el contratista, actualizando la tasa de interés. La diferencia en porcentaje que resulte dará el nuevo costo por financiamiento.*

Artículo 218.- Para reconocer el ajuste al costo por financiamiento, cuando exista un retraso en la entrega del anticipo en contratos que comprendan dos o más ejercicios, en los términos del segundo párrafo de la fracción V del artículo 50 de la Ley, las dependencias y entidades deberán considerar lo siguiente:

- I. Para su cálculo, en el análisis de costo por financiamiento presentado por el contratista, se deberá reubicar el importe del anticipo dentro del periodo en que realmente se entregue éste, y*
- II. El nuevo costo por financiamiento se aplicará a la obra pendiente de ejecutar, conforme al programa de ejecución convenido, a partir de la fecha en que debió entregarse el anticipo.*

En el artículo 216 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas se describe los factores a utilizar para obtener los ingresos y egresos de la constructora en la obra en cuestión, en una primera etapa de la obra los egresos superan a los ingresos debido al gasto en materiales, adquisición de equipo o algún gasto mayor que la constructora realice, conforme va

avanzado la obra son menos los gastos que hay que llevar a cabo y se tendrán mayores egresos que ingresos ya que las estimaciones presentadas van a ser liquidadas.

Para el pago de estimaciones la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas se encarga de implementar un artículo con las especificaciones de los pagos que es el siguiente:

Artículo 54.- Las estimaciones de los trabajos ejecutados se deberán formular con una periodicidad no mayor de un mes. El contratista deberá presentarlas a la residencia de obra dentro de los seis días naturales siguientes a la fecha de corte para el pago de las estimaciones que hubiere fijado la dependencia o entidad en el contrato, acompañadas de la documentación que acredite la procedencia de su pago; la residencia de obra para realizar la revisión y autorización de las estimaciones contará con un plazo no mayor de quince días naturales siguientes a su presentación.

En el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas que no puedan ser autorizadas dentro de dicho plazo, éstas se resolverán e incorporarán en la siguiente estimación. Las estimaciones por trabajos ejecutados deberán pagarse por parte de la dependencia o entidad, bajo su responsabilidad, en un plazo no mayor a veinte días naturales, contados a partir de la fecha en que hayan sido autorizadas por la residencia de la obra de que se trate y que el contratista haya presentado la factura correspondiente.

Los pagos de cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados son independientes entre sí y, por lo tanto, cualquier tipo y secuencia será sólo para efecto de control administrativo.

Las dependencias y entidades realizarán preferentemente, el pago a contratistas a través de medios de comunicación electrónica.

En los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo, la forma de estimar los trabajos y los plazos para su pago deberá establecerse en las bases de licitación y en el contrato correspondiente

En este artículo se marcan los días necesarios para el pago de estimaciones en obra pública, y al efectuar la suma resultan 41 días plazo a partir de la fecha en que se inicia la elaboración de la estimación cobrando los trabajos efectuados en el mes anterior, es por ello la importancia de respetar el calendario de obra propuesto.

El artículo 217 de dicho reglamento establece que el contratista debe suponer la tasa de interés con base en un indicador económico específico como la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIIE).

La Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) la da a conocer el Banco de México para reflejar las condiciones del mercado, el Banco de México se encarga de representar cotizaciones de por lo menos 6 instituciones bancarias.

4.4.3.4. Utilidad

El Reglamento de la Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las mismas Art 219 de la sección V Del cargo por utilidad marca lo siguiente:

Artículo 219.- El cargo por utilidad es la ganancia que recibe el contratista por la ejecución del concepto de trabajo; será fijado por el propio contratista y estará representado por un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento. Para el cálculo del cargo por utilidad se considerará el impuesto sobre la renta y la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas a cargo del contratista.

En la industria de la construcción es muy común encontrar un cargo por utilidad de 10%.

Sin embargo el costo por utilidad también debería analizado tomando en cuenta características claves de este cargo, costo del capital, tecnología de la empresa, riesgo de la inversión, revolvencia de la inversión, e impuestos. Los conceptos que es necesario definir son los siguientes:

Costo del capital (%): La tasa pasiva vigente o esperada es un indicador económico para la determinación de la utilidad, en México las tasas pasivas disminuyeron a partir de 1996 y las tasas activas aumentaron, la tasa pasiva es aquella que te paga el banco por un a inversión y la tasa activa es la que te cobra por un préstamo.

Debido a que la obra seria una inversión el indicador a tomar en cuenta es la tasa pasiva actual.

Riesgo de la inversión (%): el riesgo de inversión está regido por las condiciones sociales, políticas y económicas del lugar de inversión y se toma del 10 a 100% de la tasa pasiva vigente.

Tecnología de la empresa (%): el precio de venta de la obra incluye el valor del estudio, la investigación y el desarrollo de procesos, se toma del 10 a 100% de la tasa pasiva vigente.

Riesgo de la inversión: el riesgo de inversión está regido por las condiciones sociales, políticas y económicas del lugar de inversión y se toma del 10 a 100% de la tasa pasiva vigente.

Tasa anualizada total (%): la tasa anualizada total es la suma de los tres porcentajes anteriores.

Costo directo de la obra (\$): el costo directo obtenido

Inversión máxima en obra (\$): el monto máximo que se invirtió.

Revolvencia de la Inversión: la revolvencia de la obra se obtiene dividiendo el costo total de la misma entre la máxima inversión en ella, es decir obtener el número de veces que es la máxima inversión el total.

Utilidad anual esperada (%): es la tasa anualizada total dividida entre la revolvencia de capital, este valor ya da una idea de la utilidad de obra sin considerar impuestos

Gastos no deducibles (%): basándose en la ley del impuesto sobre la renta se obtienen la suma de gastos no deducibles y con ello el Cargo Adicional Indispensable por gastos no deducibles, el CAI (Cargo adicional indispensable) se obtiene dividiendo SGND (Suma de gastos no deducibles) entre VOACD (Volumen de obra anual a costo directo), a su vez para colocar el % de gastos no deducibles y obtener la utilidad se utiliza el CAI (Cargo adicional indispensable) entre el FHF (factor hasta financiamiento).

Utilidad antes de impuestos: se suma la utilidad anual esperada más los gastos no deducibles.

Impuestos: los impuestos a incluir para la obtención de la utilidad son el ISR (impuesto sobre la renta) y la participación de los trabajadores de la utilidad, el ISR señala la Ley de Impuesto sobre la Renta vigente es del 30%, y se tomata el 10% de participación de los trabajadores.

4.4.3.5. Fianzas y Seguro

Son documentos que le sirven a la parte contratante para asegurar el cumplimiento de los trabajos las cuales son señaladas en la Ley de Obras Publicas Servicios Relacionados con las mismas y el Reglamento de la Ley de Obras Publicas Servicios Relacionados con las mismas, son la fianza de anticipo, fianza de cumplimiento y fianza de calidad o vicios ocultos, el cálculo de importe de fianzas se calcula de la siguiente forma:

$$Fianza = (PR)(PV)(IA)(1 + IF)$$

Donde:

PR: porcentaje requerido por el cliente en el contrato de la obra, anticipo 30% o lo que marque contrato, cumplimiento 10%, vicios ocultos 10%.

PV: precio de venta

IA: interés anual de la afianzadora

IF: impuesto fiscal

Para el seguro de responsabilidad civil se aplica lo siguiente:

Seguro de responsabilidad civil = (PS) (SA)

Donde:

PS: prima de seguro

SA: suma asegurada

4.4.3.6. Cargos Adicionales

El Reglamento de la Ley de Obras Publicas Servicios Relacionados con las mismas señala en el articulo 220 las condiciones para aplicar cargos adicionales así como u definición.

Artículo 220.- Los cargos adicionales son las erogaciones que debe realizar el contratista, por estar convenidas como obligaciones adicionales que se aplican después de la utilidad del precio unitario porque derivan de un impuesto o derecho que se cause con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los costos directos, indirectos y por financiamiento, ni del cargo por utilidad. Únicamente quedarán incluidos en los cargos adicionales aquéllos que deriven de ordenamientos legales aplicables o de disposiciones administrativas que emitan autoridades competentes en la materia, como derechos e impuestos locales y federales y gastos de inspección y supervisión. Los cargos adicionales deberán incluirse al precio unitario después de la utilidad y solamente serán ajustados cuando las disposiciones legales que les dieron origen establezcan un incremento o decremento para los mismos.

4.5. Análisis de Precios Unitarios en Humedal

Descripción

Clave: TOP-01

Nivelación con aparato topográfico (estación total, nivel montado) durante la ejecución de todos los trabajos de la obra para revisión de niveles de proyecto estipulados en plano y/o indicados por el ingeniero responsable. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 2,639.00
 Precio Unitario : \$ 3.59
 Total : \$ 9,474.01

C Clave	Descripción	Unidad	Cantidad		Costo Unitario	Total
Materiales						
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000		\$2.84	\$0.09
Total de Materiales						\$0.09
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-06	CUADRILLA NO. 6 (1 AUX. TOPOGRAFO + 2 AYUDANTES BALICEROS)	jor	0.00250		\$1,135.02	\$2.84
Total de Mano de Obra						\$2.84
Equipo						
ESTACION	X Equipo de topografía para trazo y nivelación, de calles y obras exteriores.	día	0.00250		\$104.72	\$0.26
Total de Equipo						\$0.26

Costo Directo	\$3.19
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$0.08
Subtotal	\$3.27
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$3.27
Utilidad (9.65%)	\$0.32
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$3.59

** TRES PESOS 59/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Clave: TOP-2

Limpieza y trazo del terreno en el área de trabajo para desplante de bordos a base de terraplenes. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : ,m2
 Cantidad : 2,639.00
 Precio Unitario : \$ 11.73
 Total : \$ 30,955.47

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
MADERA3A	MADERA DE 3a	pt	0.03676	\$15.26	\$0.56
HILO	HILO DE ALBAÑIL	CAR	0.01000	\$14.00	\$0.14
CAL	CALHIDRA	kg	1.00000	\$1.75	\$1.75
CLAVO3	CLAVO DE 3"	kg	0.05000	\$16.79	\$0.84
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$2.84	\$0.09
Total de Materiales					\$3.38
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-06	CUADRILLA NO. 6 (1 AUX. TOPOGRAFO + 2 AYUDANTES BALICEROS)	jor	0.00250	\$1,135.02	\$2.84
Total de Mano de Obra					\$2.84
Equipo					
H M-RETR01	RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.01000	\$397.01	\$3.97
ESTACION	X Equipo de topografía para trazo y nivelación, de calles y obras exteriores.	día	0.00250	\$104.72	\$0.26
Total de Equipo					\$4.23

Costo Directo	\$10.45
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$0.25
Subtotal	\$10.70
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$10.70
Utilidad (9.65%)	\$1.03
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$11.73

** ONCE PESOS 73/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Despalme de capa vegetal con maquina.y acarreo hasta 1 km, hasta 0.20 m de espesor. Incluye mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 2,639.00
 Precio Unitario : \$ 11.12
 Total : \$ 29,345.68

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.47	\$0.01
Total de Materiales						
Mano de Obra						
	X	CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.00125	\$378.21	\$0.47
Total de Mano de Obra						
Equipo						
H CAM-VOL		CAMION DE VOLTEO FORD S-1834 LLANTAS 1000-20 PARA CIUDAD Y CARRETERA	HORA	0.01000	\$892.50	\$8.93
H M-RETR01		RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.00125	\$397.01	\$0.50
Total de Equipo						

Costo Directo \$9.91
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$0.23
 Subtotal \$10.14
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$10.14
 Utilidad (9.65%) \$0.98
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$11.12

** ONCE PESOS 12/100 M.N. **

Descripción

Clave: MCON-1

Base Hidráulica de 40cm, compactada al 100% de su PVSM. Incluye suministro y colocacion del material producto de banco con tamaño maximo de 1 1/2" por medios mecanicos

Unidad : m3
 Cantidad : 773.60
 Precio Unitario : \$ 330.30
 Total : \$ 255,520.08

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
		MAT.GRAN.P.BASE	m3	1.20000	\$220.00	\$264.00
		HIDRAULICA				
		AGUA (MANEJO)	m3	0.40000	\$20.99	\$8.40
Total de Materiales						
Equipo						
H M-RETR01		RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.01667	\$397.01	\$6.62
H M-COMA01	X	COMPACTADOR MODELO GV151, MOTOR DE GASOLINA DE 5 H.P.	HORA	0.10500	\$65.68	\$6.90
H CAM-PIPA		CAMION PIPA DE 8 M3	HORA	0.01667	\$500.49	\$8.34
Total de Equipo						

Costo Directo \$294.26
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$6.97
 Subtotal \$301.23
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$301.23
 Utilidad (9.65%) \$29.07
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$330.30

** TRESCIENTOS TREINTA PESOS 30/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Capa de taponeamiento ó Sub rasante de 20cm de espesor, compactada al 95% de su PVSM. Incluye suministro y colocación del material por medios mecánicos

Unidad : m3
 Cantidad : 336.80
 Precio Unitario : \$ 323.47
 Total : \$ 108,944.70

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
MAT.SUBRAS		MATERIAL PARA SUBRRASANTE CON TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO DE 76mm.	m3	1.25000	\$195.00	\$243.75
AGUA		AGUA (MANEJO)	m3	0.40000	\$20.99	\$8.40
Total de Materiales						\$252.15
Equipo						
H CAM-PIPA		CAMION PIPA DE 8 M3	HORA	0.03531	\$500.49	\$17.67
H M-COMA01	X	COMPACTADOR MODELO GV151, MOTOR DE GASOLINA DE 5 H.P.	HORA	0.10667	\$65.68	\$7.01
H M-RETR01		RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.02857	\$397.01	\$11.34
Total de Equipo						\$36.02

Costo Directo \$288.17
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$6.83
 Subtotal \$295.00
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$295.00
 Utilidad (9.65%) \$28.47
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$323.47

** TRESCIENTOS VEINTITRES PESOS 47/100 M.N. **

Capa de material de filtro tamaño promedio de 1" a 2" de diam. De 40cm de espesor según proyecto, producto de banco extendido con maquina. Incluye carga y descarga, acarreo 1er km, nivelación y bandeo según niveles de proyecto.

Unidad : m3
 Cantidad : 773.60
 Precio Unitario : \$ 272.21
 Total : \$ 210,581.66

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
FILTRO		MATERIAL FILTRO PRODUCTO DEL BANCO DE MATERIAL MAS CERCANO	m3	1.25000	\$185.00	\$231.25
Total de Materiales						\$231.25
Equipo						
TRACTOR.ORUGAS		Tractor de Orugas Komatsu D85A-21 de 225 hp y 22.640 ton de peso de operacion equipados con hoja recta y sin escarificador	hora	0.00667	\$943.46	\$6.29
H M-RETR01	X	RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.01250	\$397.01	\$4.96
Total de Equipo						\$11.25

Costo Directo \$242.50
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.75
 Subtotal \$248.25
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$248.25
 Utilidad (9.65%) \$23.96
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$272.21

** DOSCIENTOS SETENTA Y DOS PESOS 21/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Excavación por medios mecánicos , material tipo "A", de 1.8 m de profundidad y formación de bordos en humedal

Unidad : m3
 Cantidad : 1,930.00
 Precio Unitario : \$ 17.48
 Total : \$ 33,736.40

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$2.27	\$0.07
Total de Materiales						
Mano de Obra						
	X	CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.00601	\$378.21	\$2.27
Total de Mano de Obra						
Equipo						
H M-RETR01		RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.03333	\$397.01	\$13.23
Total de Equipo						

Costo Directo \$15.57
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$0.37
 Subtotal \$15.94
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$15.94
 Utilidad (9.65%) \$1.54
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$17.48

** DIECISIETE PESOS 48/100 M.N. **

Acarreo de material producto del despalme y excavación con camión dentro de la obra, al lugar indicado por el ingeniero responsable.

Unidad : m3
 Cantidad : 1,930.00
 Precio Unitario : \$ 32.68
 Total : \$ 63,072.40

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
Total de Materiales						
Equipo						
H M-RETR01		RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.00909	\$397.01	\$3.61
H CAM-VOL	X	CAMION DE VOLTEO FORD S-1834 LLANTAS 1000-20 PARA CIUDAD Y CARRETERA	HORA	0.02857	\$892.50	\$25.50
Total de Equipo						

Costo Directo \$29.11
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$0.69
 Subtotal \$29.80
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$29.80
 Utilidad (9.65%) \$2.88
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$32.68

** TREINTA Y DOS PESOS 68/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: COC-1

Excavación en zanja para en material tipo B a mano, hasta 1.80 m de profundidad. Incluye mano de obra, nivelado y apisonado de plantilla y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : m3
 Cantidad : 13.69
 Precio Unitario : \$ 21.86
 Total : \$ 299.26

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$18.91	\$0.57
Total de Materiales					\$0.57
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-01	X CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$378.21	\$18.91
Total de Mano de Obra					\$18.91

Costo Directo	\$19.48
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$0.46
Subtotal	\$19.94
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$19.94
Utilidad (9.65%)	\$1.92
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$21.86

** VEINTIUN PESOS 86/100 M.N. **

Relleno de material producto de excavación a mano y con carretilla en cepa, apisonado y compactado con pisón de mano. Incluye mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m3
 Cantidad : 62.61
 Precio Unitario : \$ 62.47
 Total : \$ 3,911.25

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$54.03	\$1.62
Total de Materiales					\$1.62
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-01	X CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.14286	\$378.21	\$54.03
Total de Mano de Obra					\$54.03

Costo Directo	\$55.65
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$1.32
Subtotal	\$56.97
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$56.97
Utilidad (9.65%)	\$5.50
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$62.47

** SESENTA Y DOS PESOS 47/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: COC-4

Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 27.28
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 2,414.28

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales					\$0.66
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.02455	\$898.17	\$22.05
Total de Mano de Obra					\$22.05
Auxiliares					
+ CONCRETO F'c=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares					\$56.13

Costo Directo \$78.84
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.87
 Subtotal \$80.71
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$80.71
 Utilidad (9.65%) \$7.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$88.50

** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Acero refuerzo en estructura del No. 3, fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro, habilitado, armado, traslapes, ganchos y desperdicios.

Unidad : kg
 Cantidad : 637.47
 Precio Unitario : \$ 18.87
 Total : \$ 12,029.06

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$4.73	\$0.14
ACERO NO. 3	VARILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	kg	1.05000	\$11.00	\$11.55
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.03000	\$13.00	\$0.39
Total de Materiales					\$12.08
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-04	X CUADRILLA NO.4 (1 FIERRERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.00526	\$898.66	\$4.73
Total de Mano de Obra					\$4.73

Costo Directo \$16.81
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$0.40
 Subtotal \$17.21
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$17.21
 Utilidad (9.65%) \$1.66
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$18.87

** DIECIOCHO PESOS 87/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Concreto f'c=250 kg/cm2 en estructura y losas tamaño máximo del agregado 3/4", colocación, vibrado y curado en losas, incluye: afine y acabado para recibir impermeabilizante.

Unidad : m3
 Cantidad : 3.83
 Precio Unitario : \$ 1,876.45
 Total : \$ 7,186.80

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.06000	\$20.99	\$1.26
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$382.02	\$11.46
Total de Materiales					\$12.72
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-12	CUADRILLA 12 (1 OFICIAL ALBAÑIL + 6 AYUDANTES +0.1 CABO)	jor	0.15385	\$2,483.07	\$382.02
Total de Mano de Obra					\$382.02
Equipo					
H M-VIBR01	X VIBRADOR PARA CONCRETO MARCA DYNAPAC KOLHER K-91 DE 4 H.P. LONGITUD DE 14 PIES (NO INCLUYE OPERACION)	HORA	1.25000	\$16.04	\$20.05
Total de Equipo					\$20.05
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=250	CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	1.03000	\$1,220.29	\$1,256.90
Total de Auxiliares					\$1,256.90

Costo Directo	\$1,671.69
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$39.62
Subtotal	\$1,711.31
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,711.31
Utilidad (9.65%)	\$165.14
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,876.45

** UN MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS 45/100 M.N. **

Habilitado y colocado de cimbra en losa y muros, con madera de pino, triplay de 1/2" de espesor, reforzado con barrote de 2" x 4" de sección formando un bastidor para rigidizar. Incluye mano de obra, herramienta menor y descimbrado.

Unidad : m2
 Cantidad : 36.00
 Precio Unitario : \$ 203.99
 Total : \$ 7,343.64

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.08750	\$13.00	\$1.14
CLAVO 2,1/2"-3,1/2"	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	kg	0.22500	\$24.56	\$5.53
MADERA3	MADERA DE 3RA	pt	9.57000	\$8.12	\$77.71
DIESEL	DIESEL	litro	0.50000	\$9.68	\$4.84
Total de Materiales					\$91.91
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra					\$89.82

Costo Directo	\$181.73
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$4.31
Subtotal	\$186.04
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$186.04
Utilidad (9.65%)	\$17.95
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$203.99

** DOSCIENTOS TRES PESOS 99/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, junteado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 59.71
 Precio Unitario : \$ 225.07
 Total : \$ 13,438.93

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$67.36	\$2.02
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
TAB.ROJO	TABIQUE ROJO 6-13-25	PIEZA	60.00000	\$1.50	\$90.00
Total de Materiales					\$92.65
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07500	\$898.17	\$67.36
Total de Mano de Obra					\$67.36
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-4	MORTERO CON ARENA RELACION 1:4	m3	0.03500	\$1,157.03	\$40.50
Total de Auxiliares					\$40.50

Costo Directo \$200.51
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$4.75
 Subtotal \$205.26
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$205.26
 Utilidad (9.65%) \$19.81
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$225.07

** DOSCIENTOS VEINTICINCO PESOS 07/100 M.N. **

Firme de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 27.30
 Precio Unitario : \$ 237.45
 Total : \$ 6,482.39

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.84	\$2.25
MALLA.E	MALLA ELECTROSOLDADA 6X6	m2	1.00000	\$20.00	\$20.00
Total de Materiales					\$22.25
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.08333	\$898.17	\$74.84
Total de Mano de Obra					\$74.84
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.10500	\$1,089.98	\$114.45
Total de Auxiliares					\$114.45

Costo Directo \$211.54
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.01
 Subtotal \$216.55
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$216.55
 Utilidad (9.65%) \$20.90
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$237.45

** DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 45/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Castillo de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 34.80
 Precio Unitario : \$ 470.55
 Total : \$ 16,375.14

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
ARMEX		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
ALAMBRÓN		ALAMBRÓN NO. 18	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
CLAVO3		CLAVO DE 3"	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
ALAMBRE		ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
MADERA3		MADERA DE 3RA	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
DIESEL		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
Total de Materiales						\$66.29
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82
Auxiliares						
+ CONCRETO F'C=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.21560	\$1,220.29	\$263.09
Total de Auxiliares						\$263.09

Costo Directo \$419.20
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$9.94
 Subtotal \$429.14
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$429.14
 Utilidad (9.65%) \$41.41
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$470.55
 ** CUATROCIENTOS SETENTA PESOS 55/100 M.N. **

Dala de desplante de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 14 x 18 cm de sección. Incluye mano de obra, materiales, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diámetro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 22.60
 Precio Unitario : \$ 502.54
 Total : \$ 11,357.40

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
ALAMBRE		ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
CLAVO3		CLAVO DE 3"	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
MADERA3		MADERA DE 3RA	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
DIESEL		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$112.27	\$3.37
ARMEX		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
ALAMBRÓN		ALAMBRÓN NO. 18	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
Total de Materiales						\$66.97
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.12500	\$898.17	\$112.27
Total de Mano de Obra						\$112.27
Auxiliares						
+ CONCRETO F'C=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.22000	\$1,220.29	\$268.46
Total de Auxiliares						\$268.46

Costo Directo \$447.70
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$10.61
 Subtotal \$458.31
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$458.31
 Utilidad (9.65%) \$44.23
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$502.54
 ** QUINIENTOS DOS PESOS 54/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 23.61
 Precio Unitario : \$ 531.37
 Total : \$ 12,545.65

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
		CLAVO DE 3"	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		ALAMBRÓN	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
		HERRAMIENTA MENOR				\$66.29
Total de Materiales						
Mano de Obra						
		CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
	X	ALBAÑIL + 0.1 CABO				
Total de Mano de Obra						
Auxiliares						
		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.26000	\$1,220.29	\$317.28
Total de Auxiliares						
						Costo Directo \$473.39
						Indirectos (0.00%) \$0.00
						Indirectos de Campo (2.37%) \$11.22
						Subtotal \$484.61
						Financiamiento (0.00%) \$0.00
						Subtotal \$484.61
						Utilidad (9.65%) \$46.76
						Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
						Precio Unitario \$531.37

** QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 37/100 M.N. **

Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m
 Cantidad : 118.00
 Precio Unitario : \$ 123.40
 Total : \$ 14,561.20

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$71.85	\$2.16
		AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
Total de Materiales						
Mano de Obra						
		CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL	jor	0.08000	\$898.17	\$71.85
	X	ALBAÑIL + 0.1 CABO				
Total de Mano de Obra						
Auxiliares						
		MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares						
						Costo Directo \$109.93
						Indirectos (0.00%) \$0.00
						Indirectos de Campo (2.37%) \$2.61
						Subtotal \$112.54
						Financiamiento (0.00%) \$0.00
						Subtotal \$112.54
						Utilidad (9.65%) \$10.86
						Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
						Precio Unitario \$123.40

** CIENTO VEINTITRES PESOS 40/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

FORJADO DE ESCALONES A BASE DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO CON JUNTAS DE MEZCLA DE MORTERO-ARENA-CEMENTO PROPORCION 1:5 CON PERALTE DE 18cm Y HUELLA DE 30cm. INCLUYE MATERIALES Y HERRAMIENTA PARA SU ELABORACIÓN. Unidad : m
Cantidad : 2.05
Precio Unitario : \$ 271.65
Total : \$ 556.88

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA TAB.ROJO	HERRAMIENTA MENOR TABIQUE ROJO 6-13-25	(%)mo PIEZA	0.03000 14.00000	\$179.63 \$1.50	\$5.39 \$21.00
Total de Materiales					\$26.39
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.20000	\$898.17	\$179.63
Total de Mano de Obra					\$179.63
Auxiliares					
+ MORT.CEM-AR.1:5	MORTERO CEMENTO ARENA 1-5. INCLUYE MATERIALES	m3	0.04000	\$899.51	\$35.98
Total de Auxiliares					\$35.98

Costo Directo	\$242.00
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$5.74
Subtotal	\$247.74
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$247.74
Utilidad (9.65%)	\$23.91
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$271.65

** DOSCIENTOS SETENTA Y UN PESOS 65/100 M.N. **

PISO DE LOSETA CERÁMICA DE 33X33cm. O SIMILAR DE PRIMERA CLASE, ASENTADA CON PEGAPISO Y JUNTEADA CON BOQUILLA DE 4 A 8mm DE ESPESOR.INCLUYE LIMPIEZA CON ACIDO MURIATICO CUANDO SECA. Unidad : m2
Cantidad : 23.20
Precio Unitario : \$ 224.56
Total : \$ 5,209.79

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
VITROP33X33	VITROPISO DE 33 X 33	m2	1.03000	\$90.00	\$92.70
HERRAMIENTA PEGAPISO	HERRAMIENTA MENOR Pegalosea Saco de 20 kg	(%)mo kg	0.03000 5.00000	\$55.45 \$6.75	\$1.66 \$33.75
JUNTEADOR ACIDO	JUNTEADOR PARA VITROPISO ACIDO CLORHIDRICO	kg litro	2.50000 0.05000	\$6.00 \$30.00	\$15.00 \$1.50
Total de Materiales					\$144.61
Mano de Obra					
+ MO.CUAD-14	X CUADRILLA 14 OFICIAL AZULEJERO + AYUDANTE	jor	0.06666	\$831.81	\$55.45
Total de Mano de Obra					\$55.45

Costo Directo	\$200.06
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$4.74
Subtotal	\$204.80
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$204.80
Utilidad (9.65%)	\$19.76
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$224.56

** DOSCIENTOS VEINTICUATRO PESOS 56/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

ZOCLO DE LOSETA cerámica DE 10cm DE ALTURA JUNTEADO CON PEGAPISO INCLUYE LIMPIEZA CON ACIDO MURIATICO CUANDO SECA.

Unidad : m
 Cantidad : 16.28
 Precio Unitario : \$ 80.33
 Total : \$ 1,307.77

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$55.45	\$1.66
	ACIDO CLORHIDRICO	litro	0.01000	\$30.00	\$0.30
	JUNTEADOR PARA VITROPISO	kg	0.25000	\$6.00	\$1.50
	VITROPISO DE 33 X 33	m2	0.10300	\$90.00	\$9.27
	PEGAPISO Pegalosea Saco de 20 kg	kg	0.50000	\$6.75	\$3.38
Total de Materiales					\$16.11

Mano de Obra					
+ MO.CUAD-14	X	CUADRILLA 14 OFICIAL AZULEJERO + AYUDANTE	jor	0.06666	\$831.81
Total de Mano de Obra					\$55.45

Costo Directo \$71.56
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.70
 Subtotal \$73.26
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$73.26
 Utilidad (9.65%) \$7.07
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$80.33
**** OCHENTA PESOS 33/100 M.N. ****

LIMPIEZA DE VIDRIOS Y TABLETAS POR AMBAS CARAS. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 6.24
 Precio Unitario : \$ 8.98
 Total : \$ 56.04

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$7.56	\$0.23
	AGUA (MANEJO)	m3	0.01000	\$20.99	\$0.21
Total de Materiales					\$0.44

Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-01	X	CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.02000	\$378.21
Total de Mano de Obra					\$7.56

Costo Directo \$8.00
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$0.19
 Subtotal \$8.19
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$8.19
 Utilidad (9.65%) \$0.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$8.98
**** OCHO PESOS 98/100 M.N. ****

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: CIH-1

Salida hidrosanitaria para w.c. y lavabo con tuberías y accesorios de cobre de 1/2" de diámetro, incluye: Tubería de cobre para cada una de las salida, piezas especiales, prueba hidrostática, cortes, desperdicios, ajuste mano de obra y herramienta menor, para su correcta ejecución.

Unidad : salida
 Cantidad : 1,00
 Precio Unitario : \$ 1,048.50
 Total : \$ 1,048.50

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		TUBO DE COBRE 13mm x 1m	ml	4.00000	\$113.46	\$453.84
		NACOBRE O EQUIVALENTE				
		TEE CaC. 13x13x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	2.00000	\$4.19	\$8.38
		CODO C.A C.90X13MM NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	8.00000	\$6.00	\$48.00
		CODO Cobre a Cobre 90x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE				
		CODCAF R/int 13X90MM CODO Cobre a Fierro R/int 13x90mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	0.25000	\$12.00	\$3.00
		VALVCOMP125LBS13M VALVULA COMPUERTA 125 LBS 702' 13mm	pieza	0.30000	\$52.47	\$15.74
		VLAVCOMP125LBS13M VALVULA COMPUERTA 125 LBS 702' 13mm	pieza	0.30000	\$52.47	\$15.74
		ROLLO DE LIJA 25 ROLLO DE LIJA No. 25	pieza	0.05000	\$9.00	\$0.45
		PASTA P. SOLDAR PASTA PARA SOLDAR	pieza	0.30000	\$22.00	\$6.60
		BOTE PEGAMENTO 22 BOTE DE PEGAMENTO SILER 225gr	pieza	0.50000	\$57.71	\$28.86
		LIMP. SILER 500ML LIMPIADOR SILER 500ML	pieza	0.18000	\$15.00	\$2.70
		CARRETE SOLDADUR CARRETE SOLDADURA 50x50	pieza	0.20000	\$25.00	\$5.00
		HERRAMIENTA HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$186.18	\$5.59
		CODO90°PVC2" codo de pvc sanitario a cementar (Hd) de 2"	pieza	4.00000	\$3.50	\$14.00
		CODO45°PVC2" codo de 45° pvc sanitario a cementar (Hd) de 2"	pieza	4.00000	\$2.50	\$10.00
		TUBOPVC2" tubo pvc sanitario de 2" (NORMA), a cementar	ml	5.00000	\$13.00	\$65.00
		YEEPVC2" yee de pvc sanitario a cementar de 2"	pieza	2.00000	\$4.00	\$8.00
		CEMPVCSANIT Cemento pvc sanitario de alta presion, contenido 225 ml. por bote	pieza	1.00000	\$57.00	\$57.00
Total de Materiales						\$747.90
Mano de Obra						
		+ M.O.CUAD-03 X CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.20000	\$930.92	\$186.18
Total de Mano de Obra						\$186.18

Costo Directo	\$934.08
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$22.14
Subtotal	\$956.22
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$956.22
Utilidad (9.65%)	\$92.28
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,048.50

** UN MIL CUARENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Salida hidráulica para tinaco con tuberías y accesorios de cobre de 1/2" de diámetro, incluye: Tubería de cobre para cada una de las salidas, tinaco, piezas especiales, prueba hidrostática, cortes, desperdicios, ajuste mano de obra y herramienta menor, para su correcta ejecución.

Unidad : salida
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 2,876.37
 Total : \$ 2,876.37

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
Materiales						
	TUB.COBR1/2"	TUBERIA DE COBRE DE 1/2"	ml	20.00000	\$113.46	\$2,269.20
	TEE CAC13X13X13MM	TEE CaC. 13x13x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	0.50000	\$4.19	\$2.10
	CODO C.A.C.90X13MM	CODO Cobre a Cobre 90x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	3.00000	\$6.00	\$18.00
	CODCAF R/INT 13X90M	CODO Cobre a Fierro R/int 13x90mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	0.25000	\$12.00	\$3.00
	VLAVCOMP125LBS13M	VALVULA COMPUERTA 125 LBS 702' 13mm	pieza	0.30000	\$52.47	\$15.74
	ROLLO DE LIJA 25	ROLLO DE LIJA No. 25	pieza	0.05000	\$9.00	\$0.45
	PASTA P. SOLDAR	PASTA PARA SOLDAR	pieza	0.30000	\$22.00	\$6.60
	LIMP. SILER 500ML	LIMPIADOR SILER 500ML	pieza	0.18000	\$15.00	\$2.70
	CARRETE SOLDADUR	CARRETE SOLDADURA 50x50	pieza	0.20000	\$25.00	\$5.00
	HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$232.73	\$6.98
Total de Materiales						\$2,329.77
Mano de Obra						
	+ M.O.CUAD-03	X CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	por	0.25000	\$930.92	\$232.73
Total de Mano de Obra						\$232.73

Costo Directo	\$2,562.50
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$60.73
Subtotal	\$2,623.23
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$2,623.23
Utilidad (9.65%)	\$253.14
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$2,876.37

** DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS 37/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Cuadro de medición de agua potable formado con tubería de cobre de 1/2" incluye válvula de globo, llave nariz, medidor, tuercas unión y accesorios necesarios para su correcta ejecución.

Unidad : salida
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 1,160.73
 Total : \$ 1,160.73

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
TEE CAC13X13X13MM	TEE CaC. 13x13x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	1.00000	\$4.19	\$4.19
CODO C.A C.90X13MM	CODO Cobre a Cobre 90x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	2.00000	\$6.00	\$12.00
COD90°COB-ROSCINT	codo de 90° cobre a rosca interior de 13mm, marca nacobre o equivalente	pieza	1.00000	\$23.00	\$23.00
CONECTCOBR-ROSCA	conector cobre a rosca interior de 13 mm, marca nacobre o equivalente	pieza	4.00000	\$11.00	\$44.00
TUBCOBRE 13MM	TUBO DE COBRE 13mm x 1m NACOBRE O EQUIVALENTE	ml	3.00000	\$113.46	\$340.38
ROLLO DE LIJA 25	ROLLO DE LIJA No. 25	pieza	0.05000	\$9.00	\$0.45
VALVCOMP125LBS13M	VALVULA COMPUERTA 125 LBS 702' 13mm	pieza	1.00000	\$52.47	\$52.47
PASTA P. SOLDAR	PASTA PARA SOLDAR	pieza	0.30000	\$22.00	\$6.60
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$465.46	\$13.96
MEDIDOR	Medidor de agua 1/2" con rosca diferenciada, incluye uniones. Medidor fabricado especialmente para consumos residenciales de agua potable fria hasta 40°C. presion maxima de 16 bar.	pieza	1.00000	\$35.00	\$35.00
CARRETE SOLDADUR	CARRETE SOLDADURA 50x50	pieza	0.20000	\$25.00	\$5.00
LIMP. SILER 500ML	LIMPIADOR SILER 500ML	pieza	0.18000	\$15.00	\$2.70
BOTE PEGAMENTO 22	BOTE DE PEGAMENTO SILER 225gr	pieza	0.50000	\$57.71	\$28.86
Total de Materiales					\$568.61
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-03	X CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.50000	\$930.92	\$465.46
Total de Mano de Obra					\$465.46

Costo Directo	\$1,034.07
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$24.51
Subtotal	\$1,058.58
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,058.58
Utilidad (9.65%)	\$102.15
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$1,160.73

** UN MIL CIENTO SESENTA PESOS 73/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Salida hidrosanitaria para regadera. Incluye regadera y manuales línea económica, piezas especiales, desperdicios, prueba hidrostática, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : salida
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 1,938.10
 Total : \$ 1,938.10

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
TUBCOBRE 13MM	TUBO DE COBRE 13mm x 1m NACOBRE O EQUIVALENTE	ml	4.00000	\$113.46	\$453.84
TEE CAC13X13X13MM	TEE CaC. 13x13x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	3.00000	\$4.19	\$12.57
CODO C.A C.90X13MM	CODO Cobre a Cobre 90x13mm NACOBRE O EQUIVALENTE	pieza	8.00000	\$6.00	\$48.00
COD90°COB-ROSCINT	codo de 90° cobre a rosca interior de 13mm, marca nacobre o equivalente	pieza	1.00000	\$23.00	\$23.00
CONECTCOBR-ROSCA	conector cobre a rosca interior de 13 mm, marca nacobre o equivalente	pieza	3.00000	\$11.00	\$33.00
VALVCOMP125LBS13M	VALVULA COMPUERTA 125 LBS 702' 13mm	pieza	0.30000	\$52.47	\$15.74
PASTA P. SOLDAR	PASTA PARA SOLDAR	pieza	0.30000	\$22.00	\$6.60
ROLLO DE LIJA 25	ROLLO DE LIJA No. 25	pieza	0.05000	\$9.00	\$0.45
BOTE PEGAMENTO 22	BOTE DE PEGAMENTO SILER 225gr	pieza	0.50000	\$57.71	\$28.86
LIMP. SILER 500ML	LIMPIADOR SILER 500ML	pieza	0.18000	\$15.00	\$2.70
CARRETE SOLDADUR	CARRETE SOLDADURA 50x50	pieza	0.20000	\$25.00	\$5.00
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$930.92	\$27.93
CODO90°PVC2"	codo de pvc sanitario a cementar (Hd) de 2"	pieza	2.00000	\$3.50	\$7.00
CODO45°PVC2"	codo de 45° pvc sanitario a cementar (Hd) de 2"	pieza	2.00000	\$2.50	\$5.00
TUBOPVC2"	tubo pvc sanitario de 2" (NORMA), a cementar	ml	5.00000	\$13.00	\$65.00
CEMPVCSANIT	Cemento pvc sanitario de alta presion, contenido 225 ml. por bote	pieza	1.00000	\$57.00	\$57.00
YEEPVC2"	yee de pvc sanitario a cemntar de 2"	pieza	1.00000	\$4.00	\$4.00
Total de Materiales					\$795.69
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-03	X CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	1.00000	\$930.92	\$930.92
Total de Mano de Obra					\$930.92

Costo Directo	\$1,726.61
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$40.92
Subtotal	\$1,767.53
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,767.53
Utilidad (9.65%)	\$170.57
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,938.10

** UN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS 10/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

SUMINISTRO, Y COLOCACION DE TINACO DE 550 LITROS Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 1,328.51
 Total : \$ 1,328.51

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$372.37	\$11.17
TINACO	tinaco ROTOPLAS de 550lt con paso y accesorios	pza	1.00000	\$800.00	\$800.00
Total de Materiales					\$811.17
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-03	X CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.40000	\$930.92	\$372.37
Total de Mano de Obra					\$372.37

	Costo Directo	\$1,183.54
	Indirectos (0.00%)	\$0.00
	Indirectos de Campo (2.37%)	\$28.05
	Subtotal	\$1,211.59
	Financiamiento (0.00%)	\$0.00
	Subtotal	\$1,211.59
	Utilidad (9.65%)	\$116.92
	Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,328.51
 ** UN MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO PESOS 51/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: CIE-1

Salida de centro aislada en caja conduit serie ovalada con tubo conduit fierro galvanizado pared gruesa (talleres t-80), suministro y colocación, incluye suministro y colocación de tablero para recibir el centro de carga

Unidad :	salida
Cantidad :	1,00
Precio Unitario : \$	837.39
Total : \$	837.39

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
TORN.HEX3/8"	tornillo cabeza hexagonal de 3/8" x 5" (d x L) CS	pieza	6.00000	\$2.57	\$15.42
TAQPLOMO	taquete de plomo 1/4"	pieza	6.00000	\$0.37	\$2.22
TRIPLAY	Triplay de pino de 16mm 1 cara (para cimbra)	hoja	0.37000	\$305.80	\$113.15
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.07560	\$13.00	\$0.98
CINTAAISLAR	cinta de alamar con 16.76m	pieza	0.07560	\$6.50	\$0.49
TUB.CONDUIT13	tubo conduit galvanizado pared gruesa de 13mm	ml	0.03780	\$11.80	\$0.45
CONDULET13MM	condulet 13mm serie 7 c/tapa c/emp LL-17	pieza	1.24000	\$108.69	\$134.78
TUB.CONDUIT19	tubo conduit galvanizado pared gruesa de 13mm	ml	1.02000	\$14.84	\$15.14
CABCOBRE12	Cable de cobre Calibre 12 AWG, CTSR vinanel XXI-LS (THW-LS 600 volts)	ml	5.32980	\$9.06	\$48.29
CABCOB10	Cable de cobre Calibre 10 AWG, CTSR vinanel XXI-LS (THW-LS 600 volts)	ml	3.47760	\$13.76	\$47.85
CONTYMONITPVC	Contra y monitor P.V.C. 19 mm	juego	0.03780	\$2.70	\$0.10
COPLCONDGALV13	Cople conduit galvanizado pared gruesa de 13 mm, marca JUPITER, 3ACPG0500PG	pieza	0.71820	\$4.65	\$3.34
COPLCONDGALV19	Cople conduit galvanizado pared gruesa de 19 mm, marca JUPITER, 3ACPG0750PG	pieza	0.34020	\$6.50	\$2.21
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$351.06	\$10.53
Total de Materiales					\$394.95
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.12500	\$893.76	\$111.72
+ M.O.CUAD-08	X cuadrilla no. 8 (1 oficial electricista + 1 ayudante + 0.1 cabo de oficios)	jor	0.26300	\$910.02	\$239.34
Total de Mano de Obra					\$351.06

Costo Directo	\$746.01
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$17.68
Subtotal	\$763.69
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$763.69
Utilidad (9.65%)	\$73.70
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$837.39

** OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 39/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Acometida electrica Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : salida
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 1,394.56
 Total : \$ 1,394.56

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
MAT.ACOMET		material para acometida de vivienda	lote	1.00000	\$680.00	\$680.00
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$546.01	\$16.38
Total de Materiales						\$696.38
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-08	X	cuadrilla no. 8 (1 oficial electricista + 1 ayudante + o.1 cabo de oficios)	jor	0.60000	\$910.02	\$546.01
Total de Mano de Obra						\$546.01

Costo Directo \$1,242.39
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$29.44
 Subtotal \$1,271.83
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$1,271.83
 Utilidad (9.65%) \$122.73
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$1,394.56

** UN MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO PESOS 56/100 M.N. **

Salida de electricidad para ventilacion con un desarrollo de 5.00 mts; el precio incluye: cable thw cal. 12, poliflex de 1/2", REGULADOR DE VELOCIDAD SENCILLO, chalupa, caja de registro de 1/2", soquet de baquelita, mano de obra y todos los materiales para la correcta ejecución del p.u.o.t.

Unidad : salida
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 588.12
 Total : \$ 588.12

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
TUB.POLIFEX1/2"		tuberia poliflex naranja de 1/2" para uso electrico (rollo de 300 metros marca polifex)	pieza	0.02000	\$1,100.00	\$22.00
CABTHWCAL12		cable thw calibre 12 marca lusa	rollo	0.13000	\$450.00	\$58.50
SOCKET MOGUL		socket mogul	pieza	1.00000	\$21.00	\$21.00
REG.VENT		Regulador de velocidad para ventilacion sencillo	pieza	1.00000	\$45.00	\$45.00
CAJCHALUPA		caja chalupa galvanizada	pieza	1.00000	\$10.00	\$10.00
PLACRESINA		placa de resina color blanco con chasis 1 modulo	pieza	1.00000	\$55.00	\$55.00
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$303.34	\$9.10
Total de Materiales						\$220.60
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-08	X	cuadrilla no. 8 (1 oficial electricista + 1 ayudante + o.1 cabo de oficios)	jor	0.33333	\$910.02	\$303.34
Total de Mano de Obra						\$303.34

Costo Directo \$523.94
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$12.42
 Subtotal \$536.36
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$536.36
 Utilidad (9.65%) \$51.76
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$588.12

** QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO PESOS 12/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

SALIDA CONTACTO DE ELECTRICIDAD, INCLUYE PLACAS, ACABADO FINAL Y HERRAMIENTA PARA SU INSTALACION

Unidad : pza
 Cantidad : 5.00
 Precio Unitario : \$ 274.57
 Total : \$ 1,372.85

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
Materiales						
	CONTACTO.POL/TIERRA	CONTACTO POLO A TIERRA	pieza	1.00000	\$30.64	\$30.64
	CONTACT.DUPLEX	CONTACTO DUPLEX	pieza	1.00000	\$41.19	\$41.19
	PLAC.DOSMOD.	PLAC DOS MODULOS	pieza	1.00000	\$32.85	\$32.85
	CAJA 1/2"	CAJA CUAD DE 13mm (1/2")	pieza	1.00000	\$13.50	\$13.50
	CHALUPA	CHALUPA DE LAM	pieza	1.00000	\$5.70	\$5.70
	CURV.CONDUIT19MM	CURVA CONDUIT 19mm P.D.	pieza	1.00000	\$10.50	\$10.50
	COP.COND.19MM	COPLE COND 19mm P.D.	pieza	1.00000	\$9.22	\$9.22
Total de Materiales						\$143.60
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-08	X	cuadrilla no. 8 (1 oficial electricista + 1 ayudante + o.1 cabo de oficios)	jor	0.11100	\$910.02	\$101.01
Total de Mano de Obra						\$101.01

Costo Directo \$244.61
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.80
 Subtotal \$250.41
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$250.41
 Utilidad (9.65%) \$24.16
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$274.57

** DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS 57/100 M.N. **

Salida de electricidad para iluminacion con un desarrollo de 5.00 mts; el precio incluye: cable thw cal. 12, poliflex de 1/2", apagador sencillo marca quinzño, chalupa, caja de registro de 1/2", soquet de baquelita, mano de obra y todos los materiales para la correcta ejecución del p.u.o.t.

Unidad : salida
 Cantidad : 7.00
 Precio Unitario : \$ 596.54
 Total : \$ 4,175.78

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
Materiales						
	TUB.POLIFEX1/2"	tuberia poliflex naranja de 1/2" para uso electrico (rollo de 300 metros marca polifex)	pieza	0.02000	\$1,100.00	\$22.00
	CAJACUADGALV1/2"	caja cuadrada galvanizada de 13 mm.	pieza	1.00000	\$2.50	\$2.50
	CABTHWCAL12	cable thw calibre 12 marca lusa	rollo	0.13000	\$450.00	\$58.50
	SOCKET MOGUL	socket mogul	pieza	1.00000	\$21.00	\$21.00
	CAJCHALUPA	caja chalupa galvanizada	pieza	1.00000	\$10.00	\$10.00
	INTERRSENCILL	interruptor apagador sencillo	pieza	1.00000	\$50.00	\$50.00
	PLACRESINA	placa de resina color blanco con chasis 1 modulo	pieza	1.00000	\$55.00	\$55.00
	HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$303.34	\$9.10
Total de Materiales						\$228.10
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-08	X	cuadrilla no. 8 (1 oficial electricista + 1 ayudante + o.1 cabo de oficios)	jor	0.33333	\$910.02	\$303.34
Total de Mano de Obra						\$303.34

Costo Directo \$531.44
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$12.60
 Subtotal \$544.04
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$544.04
 Utilidad (9.65%) \$52.50
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$596.54

** QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS 54/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Luminaria para bote integral de 12 cms. con foco incandescente de 75 watts máx.. a 127v incluye: tornillos, colocación y mano de obra.

Unidad : salida
 Cantidad : 7.00
 Precio Unitario : \$ 113.05
 Total : \$ 791.35

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$63.70	\$1.91
LAMP.INCAND	Lámpara incandescente con foco de 125 volts	pieza	1.00000	\$35.10	\$35.10
Total de Materiales					\$37.01
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-08	X cuadrilla no. 8 (1 oficial electricista + 1 ayudante + 0.1 cabo de oficios)	jor	0.07000	\$910.02	\$63.70
Total de Mano de Obra					\$63.70

Costo Directo	\$100.71
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$2.39
Subtotal	\$103.10
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$103.10
Utilidad (9.65%)	\$9.95
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$113.05

** CIENTO TRECE PESOS 05/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: CC-1

Ventana 1 fijo y 2 corredizos, sección 1.00 mts de altura x 2.00 mts de ancho, fabricado a base de perfiles de aluminio de 2" acabado anodizado natural con cristal claro de 5 mm incluye: suministro de todos los materiales con sus acarreo y elevaciones hasta el sitio de su utilización, cortes, desperdicios, herrajes, vinilos, colocación, pijas, taquetes, sellado perimetral, mano de obra especializada , con su herramienta y equipo de seguridad.

Unidad :	pza
Cantidad :	3.00
Precio Unitario : \$	1,792.05
Total : \$	5,376.15

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	TORN.CAB.PL10X11/2		Tornillo Cabeza Plana Embutir # 10 x 1 1/2	pieza	44.00000	\$0.25	\$11.00
	TAQ.FIBRA 12X38		Taquete de fibra d e 12 x38 en presentación de caja de 100 pzas	pqte	0.17000	\$25.00	\$4.25
	REM.TIP.POP1/8		Remache tipo Pop 1/8 diámetro 12.19 de longitud 9.52 de agarre	pieza	5.00000	\$0.40	\$2.00
	SILICON		Silicón Pensilvania Transparente de uso general presentación en Cartucho 300ml	pieza	0.50000	\$37.00	\$18.50
	CRIST.CLARO5MM		Cristal claro de 5 mm de 1er grupo de 1 x 1 mts, al corte. Marca DIVIMEX	m2	2.00000	\$185.08	\$370.16
	ZOCLO.CAB.LIGTH		Zoclo cabezal light (0.040") línea L10 medida 6.1 mts natural marca Valsa	pieza	0.30000	\$114.00	\$34.20
	JAMBA3		Jamba de 3" medida de 6.10 negro línea panorama marca Cuprum	pieza	0.78000	\$499.00	\$389.22
	RIEL2"		Riel de 2" línea L10 medida 6.1 mts natural marca Valsa	pieza	0.28000	\$141.50	\$39.62
	CERC.VENT2"		Cerco ventana de 2" medida 6.10 mts. para fijos y corrediza natural, línea panorama, marca Cuprum	pieza	0.35000	\$245.00	\$85.75
	HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$623.11	\$18.69
	Total de Materiales						\$973.39
Mano de Obra							
	+ M.O.CUAD-10	X	cuadrilla No.10 (1 oficial aluminiero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.50000	\$875.42	\$437.71
	+ M.O.CUAD-11		cuadrilla 11 (1 oficial vidriero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.22222	\$834.30	\$185.40
	Total de Mano de Obra						\$623.11

Costo Directo	\$1,596.50
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$37.84
Subtotal	\$1,634.34
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,634.34
Utilidad (9.65%)	\$157.71
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,792.05

** UN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 05/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: CC-2

Suministro y colocación de puerta de 0.95 x 2.20 m para baño con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8"
 Suministro y colocación de puerta de 0.95 x 2.20 m para baño con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8"
 y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8". Incluye: herrajes, primer anticorrosivo,
 materiales, mano de obra, herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 2,464.16
 Total : \$ 2,464.16

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
PTA.MAD.AGLOME	puerta de 0.8 x 2.20 m con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8	pieza	1.00000	\$1,200.00	\$1,200.00
TABLA 3/4"	TABLA 3/4" x 8" x 8'	PT	9.00000	\$15.26	\$137.34
CHAPA	CHAPA INTERCOMUNICACION	pieza	1.00000	\$400.00	\$400.00
BISAGRA	BISAGRA LATONADA 3x3 PZA	pieza	3.00000	\$29.90	\$89.70
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$357.50	\$10.73
Total de Materiales					\$1,837.77
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	X cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.40000	\$893.76	\$357.50
Total de Mano de Obra					\$357.50

Costo Directo \$2,195.27
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$52.03
 Subtotal \$2,247.30
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$2,247.30
 Utilidad (9.65%) \$216.86
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$2,464.16

** DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS 16/100 M.N. **

Descripción

Clave: CC-3

Suministro y colocación de puerta de 1.10 x 2.20 m con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8". Incluye: herrajes, primer anticorrosivo, materiales, mano de obra, herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 2,537.41
 Total : \$ 2,537.41

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
PTA.MAD.AGLOM1.2	PUERTA de 1.10 x 2.20 m con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8 CON ACABADO LAMINADO INTEGRAL	pieza	1.00000	\$1,250.00	\$1,250.00
TABLA 3/4"	TABLA 3/4" x 8" x 8'	PT	10.00000	\$15.26	\$152.60
CHAPA	CHAPA INTERCOMUNICACION	pieza	1.00000	\$400.00	\$400.00
BISAGRA	BISAGRA LATONADA 3x3 PZA	pieza	3.00000	\$29.90	\$89.70
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$357.50	\$10.73
Total de Materiales					\$1,903.03
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	X cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.40000	\$893.76	\$357.50
Total de Mano de Obra					\$357.50

Costo Directo \$2,260.53
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$53.57
 Subtotal \$2,314.10
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$2,314.10
 Utilidad (9.65%) \$223.31
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$2,537.41

** DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 41/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: CC-4

Ventana en baños 1 hoja fija, a base fierro estructural de 1 1/4" x 1/8" de espesor, medidas interiores de 0.25 x 0.50 m. Incluye mano de obra, materiales, herramienta menor para su correcta ejecución

Unidad :	pza	1.00
Cantidad :		226.60
Precio Unitario :	\$	226.60
Total :	\$	226.60

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
TORN.CAB.PL10X11/2	Tornillo Cabeza Plana Embutir # 10 x 1 1/2	pieza	8.00000	\$0.25	\$2.00
TAQ.FIBRA 12X38	Taquete de fibra de 12 x38 en presentación de caja de 100 pzas	pqte	0.10000	\$25.00	\$2.50
CRIST.CLARO5MM	Cristal claro de 5 mm de 1er grupo de 1 x 1 mts, al corte. Marca DIVIMEX	m2	0.12500	\$185.08	\$23.14
CERC.VENT2"	Cerco ventana de 2" medida 6.10 mts. para fijes y corrediza natural, línea panorama, marca Cuprum	pieza	0.20000	\$245.00	\$49.00
SILICON	Silicón Pensilvania Transparente de uso general presentación en Cartucho 300ml	pieza	0.25000	\$37.00	\$9.25
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$109.43	\$3.28
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$109.43	\$3.28
Total de Materiales					\$92.45
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-10	X cudrilla No.10 (1 oficial aluminiero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.12500	\$875.42	\$109.43
Total de Mano de Obra					\$109.43

Costo Directo	\$201.88
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$4.78
Subtotal	\$206.66
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$206.66
Utilidad (9.65%)	\$19.94
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$226.60

** DOSCIENTOS VEINTISEIS PESOS 60/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Pintura para interiores y exteriores. Incluye mano de obra, herramienta menor, suministro para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 118.00
 Precio Unitario : \$ 67.61
 Total : \$ 7,977.98

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	SELLADOR VIN.			Sellador vinílico "COMEX"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
	HERRAMIENTA			HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
	PINTURA			PINTURA (PRIMER) COMEX O EQUIVALENTE	litro	0.25000	\$65.26	\$16.32
Total de Materiales								\$19.58
Mano de Obra								
	+ M.O.CUAD-05	X		CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra								\$40.65

Costo Directo \$60.23
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.43
 Subtotal \$61.66
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$61.66
 Utilidad (9.65%) \$5.95
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$67.61
 ** SESENTA Y SIETE PESOS 61/100 M.N. **

Descripción

Clave: TA-1

Suministro y colocación de tapa metálica de 0.75x0.75 m de sección, con marco y contra marco de ángulo de 1/2" y ángulos 1/8" y cubierta con lámina antiderrapante cal. 16 de fierro estructural según especificaciones de proyecto y/o de acuerdo a lo indicado por el proyectista. Incluyen mano de obra, materiales y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 1,230.20
 Total : \$ 1,230.20

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	TAPA METALICA			TAPA METALICA DE 0.75x0.75 m DE SECCIÓN CON MARCO Y CONTRA MARCO	pieza	1.00000	\$900.00	\$900.00
	HERRAMIENTA			HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$155.99	\$4.68
Total de Materiales								\$904.68
Mano de Obra								
	ALBAÑIL	X		OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.30000	\$519.96	\$155.99
Total de Mano de Obra								\$155.99
Auxiliares								
	+ MORTERO-ARENA1-3			MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares								\$35.29

Costo Directo \$1,095.96
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$25.97
 Subtotal \$1,121.93
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$1,121.93
 Utilidad (9.65%) \$108.27
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$1,230.20
 ** UN MIL DOSCIENTOS TREINTA PESOS 20/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Suministro y colocación de rejilla gruesa con solera de 1/2" x 1/8" y charola de acero inoxidable cal. 12 en unidad de pretratamiento, incluye mano de obra, materiales, anclajes para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 13,578.40
 Total : \$ 13,578.40

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
ANCAJ Y ACC REJGRU	ANCLAJES Y ACCESORIOS DE ACERO NECESARIOS PARA LA CORRECTA INSATLACION DE LA REJILLA GRUESA	pieza	1.00000	\$35.00	\$35.00
REJILLA GRUESA	REJILLA GRUESA CON SOLERA DE 1/2" x 1/8" Y CHAROLA DE ACERO INOXIDABLE CALIBRE 12.	pieza	1.00000	\$12,000.00	\$12,000.00
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$59.91	\$1.80
Total de Materiales					\$12,036.80
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-04	X CUADRILLA NO.4 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.06667	\$898.66	\$59.91
Total de Mano de Obra					\$59.91

Costo Directo \$12,096.71
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$286.69
 Subtotal \$12,383.40
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$12,383.40
 Utilidad (9.65%) \$1,195.00
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$13,578.40
 ** TRECE MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO PESOS 40/100 M.N. **

Suministro y colocación de canal aforador Parshall de acero inoxidable cal. 12 en unidad de pretratamiento, incluye mano de obra, materiales, anclajes para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 6,104.70
 Total : \$ 6,104.70

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
IMPERM	Impermeabilizante marca FESTER o similar	litro	1.00000	\$68.50	\$68.50
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$359.27	\$10.78
AFOR.PARSH	AFORADOR TIPO PARSHALL GRADUADO, DE ACERO INOXIDABLE CALIBRE 12.GRADUADO SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	pieza	1.00000	\$5,000.00	\$5,000.00
Total de Materiales					\$5,079.28
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.40000	\$898.17	\$359.27
Total de Mano de Obra					\$359.27

Costo Directo \$5,438.55
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$128.89
 Subtotal \$5,567.44
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$5,567.44
 Utilidad (9.65%) \$537.26
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$6,104.70
 ** SEIS MIL CIENTO CUATRO PESOS 70/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dand 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.

Unidad : m2
 Cantidad : 37.13
 Precio Unitario : \$ 84.49
 Total : \$ 3,137.11

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
SELLADOR VIN.	Sellador vinilico "COMEX"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
PINT.ALBER	Pintura ahulada "SHERWIN WILIANS" modelo MARTIN SENOUR PAINTS PL05GJ01-G	litro	0.28000	\$112.00	\$31.36
Total de Materiales					\$34.62
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-05	X CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra					\$40.65

Costo Directo \$75.27
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.78
 Subtotal \$77.05
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$77.05
 Utilidad (9.65%) \$7.44
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$84.49

** OCHENTA Y CUATRO PESOS 49/100 M.N. **

Repellado, requemado y emboquillado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 31.47
 Precio Unitario : \$ 114.50
 Total : \$ 3,603.32

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$64.16	\$1.92
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
Total de Materiales					\$2.55
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.07143	\$898.17	\$64.16
Total de Mano de Obra					\$64.16
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-3	MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares					\$35.29

Costo Directo \$102.00
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$2.42
 Subtotal \$104.42
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$104.42
 Utilidad (9.65%) \$10.08
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$114.50

** CIENTO CATORCE PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 6" con sujeciones y soportes a cada 9m.

Unidad : m
 Cantidad : 5.50
 Precio Unitario : \$ 531.57
 Total : \$ 2,923.64

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
SOPORTES	SOPORTES PARA TUBERIA DE POLIETILENO, INCLUYES ACLAJES DE RETENCION Y ACCESORIOS NESESARIOS PARA SU COLOCACION.	pieza	0.12500	\$125.00	\$15.63
TUBPEAD6"	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) DE 6"	ml	1.00000	\$345.00	\$345.00
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$81.25	\$2.44
Total de Materiales					\$363.07
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-13	X cuadrilla 13 (1 especialisata en instalacion de tuberias + 1 ayudante	jor	0.09091	\$893.76	\$81.25
Total de Mano de Obra					\$81.25
Equipo					
HERR.CALENT	herramienta de calentamiento para tuberias	hora	0.65000	\$45.00	\$29.25
Total de Equipo					\$29.25
Costo Directo					\$473.57
Indirectos (0.00%)					\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)					\$11.22
Subtotal					\$484.79
Financiamiento (0.00%)					\$0.00
Subtotal					\$484.79
Utilidad (9.65%)					\$46.78
Cargos Adicionales (0.00%)					\$0.00
Precio Unitario					\$531.57

** QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 57/100 M.N. **

Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 6" de diam bridada. Incluye piezas especiales (bridas y juntas) mano de obra y herramienta menor.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 352.37
 Total : \$ 352.37

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$62.06	\$1.86
VALV.PEAD6"	VALVULA PEAD HIDRAULICA DE 6" DE DIAMETRO (INCLUYE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION)	pieza	1.00000	\$250.00	\$250.00
Total de Materiales					\$251.86
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-03	X CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.06667	\$930.92	\$62.06
Total de Mano de Obra					\$62.06
Costo Directo					\$313.92
Indirectos (0.00%)					\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)					\$7.44
Subtotal					\$321.36
Financiamiento (0.00%)					\$0.00
Subtotal					\$321.36
Utilidad (9.65%)					\$31.01
Cargos Adicionales (0.00%)					\$0.00
Precio Unitario					\$352.37

** TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS 37/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Plantilla de concreto hecho en obra con un $f_c=150$ kg/cm² de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 15.73
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 1,392.11

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales					
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.02455	\$898.17	\$22.05
Total de Mano de Obra					
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares					

Costo Directo	\$78.84
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$1.87
Subtotal	\$80.71
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$80.71
Utilidad (9.65%)	\$7.79
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Costo Unitario \$88.50
 ** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado con varrilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos

Unidad : m2
 Cantidad : 15.73
 Precio Unitario : \$ 412.91
 Total : \$ 6,495.07

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
DESMOLDANT	Desmoldante para cimbra tipo DESMOLDANTE LIQUIDO listo para usarse solventado en cubeta de 19 lts marca Pasa	pieza	0.00600	\$560.00	\$3.36
CHAFLAN	CHAFLAN DE 1"	ml	0.25000	\$14.50	\$3.63
CONC.PRMESEC.F'C=25	concreto premescaldo F'C=250 clase I bombeado a la estructura	m3	0.15750	\$1,200.00	\$189.00
CLAVO2 1/2" A 3 1/2"	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	kg	0.28000	\$15.00	\$4.20
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.20000	\$13.00	\$2.60
TRI.DUELA	Duela de pino 3a 3/4" x 3.5" x 8.25'	pieza	0.40000	\$26.00	\$10.40
ACERO NO. 3	VARILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	kg	6.44000	\$11.00	\$70.84
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$81.38	\$2.44
Total de Materiales					\$286.47
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	X cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.05000	\$893.76	\$44.69
+ M.O.CUAD-02	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.00750	\$898.17	\$6.74
+ M.O.CUAD-04	CUADRILLA NO.4 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.03333	\$898.66	\$29.95
Total de Mano de Obra					\$81.38

Costo Directo	\$367.85
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$8.72
Subtotal	\$376.57
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$376.57
Utilidad (9.65%)	\$36.34
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$412.91

** CUATROCIENTOS DOCE PESOS 91/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreos y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.

Unidad : m2
 Cantidad : 15.70
 Precio Unitario : \$ 691.86
 Total : \$ 10,862.20

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
BARROTE ACERO NO. 3	Barrote de 1 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4'	pt	0.61500	\$14.40	\$8.86
TRI.DUELA	VARILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	kg	12.80000	\$11.00	\$140.80
SEP.TIPMOÑO	Duela de pino 3a 3/4" x 3.5" x 8.25'	pieza	1.02500	\$26.00	\$26.65
ALAMBRE	separador tipo moño de 15 cm de largo	pieza	4.00000	\$9.00	\$36.00
POLIN	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.40000	\$13.00	\$5.20
HERRAMIENTA	polin de madera de 3 1/2" x 3 1/2" x 4.88 mts	pt	1.02500	\$26.00	\$26.65
CLAVO2 1/2" A 3 1/2"	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$158.08	\$4.74
CONC.PRMESEC.F'C=25	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	kg	0.28000	\$15.00	\$4.20
DESMOLDANT	concreto premescaldo F'C=250 clase I bombeado a la estructura	m3	0.15750	\$1,200.00	\$189.00
CHAFLAN	Desmoldante para cimbra tipo DESMOLDANTE LIQUIDO listo para usarse solventado en cubeta de 19 lts marca Pasa	pieza	0.01300	\$560.00	\$7.28
Total de Materiales	CHAFLAN DE 1"	ml	0.61400	\$14.50	\$8.90
					\$458.28
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-04	CUADRILLA NO.4 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.05882	\$898.66	\$52.86
+ M.O.CUAD-02	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.00658	\$898.17	\$5.91
+ M.O.CUAD-09	X cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.11111	\$893.76	\$99.31
Total de Mano de Obra					\$158.08

Costo Directo	\$616.36
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$14.61
Subtotal	\$630.97
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$630.97
Utilidad (9.65%)	\$60.89
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$691.86

** SEISCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 86/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: TS-1

Repellado, requemado y emboquillado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 114.50
 Precio Unitario : \$ 114.50
 Total : \$ 13,110.25

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$64.16	\$1.92
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
Total de Materiales					\$2.55
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07143	\$898.17	\$64.16
Total de Mano de Obra					\$64.16
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-3	MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares					\$35.29

Costo Directo	\$102.00
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$2.42
Subtotal	\$104.42
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$104.42
Utilidad (9.65%)	\$10.08
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$114.50

** CIENTO CATORCE PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.

Unidad : m2
 Cantidad : 114.50
 Precio Unitario : \$ 691.86
 Total : \$ 79,217.97

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
DESMOLDANT	Desmoldante para cimbra tipo DESMOLDANTE LIQUIDO listo para usarse solventado en cubeta de 19 lts marca Pasa	pieza	0.01300	\$560.00	\$7.28
CHAFLAN	CHAFLAN DE 1"	ml	0.61400	\$14.50	\$8.90
CONC.PRMESE.F'C=25	concreto premezclado F'C=250 clase I bombeado a la estructura	m3	0.15750	\$1,200.00	\$189.00
CLAVO2 1/2" A 3 1/2"	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	kg	0.28000	\$15.00	\$4.20
POLIN	polin de madera de 3 1/2" x 3 1/2" x 4.88 mts	pt	1.02500	\$26.00	\$26.65
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.40000	\$13.00	\$5.20
SEP.TIPMOÑO	separador tipo moño de 15 cm de largo	pieza	4.00000	\$9.00	\$36.00
TRI.DUELA	Duela de pino 3a 3/4" x 3.5" x 8.25'	pieza	1.02500	\$26.00	\$26.65
ACERO NO. 3	VÁRILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	kg	12.80000	\$11.00	\$140.80
BARROTE	Barrote de 1 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4'	pt	0.61500	\$14.40	\$8.86
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$158.08	\$4.74
Total de Materiales					\$458.28
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	X cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.11111	\$893.76	\$99.31
+ M.O.CUAD-02	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.00658	\$898.17	\$5.91
+ M.O.CUAD-04	CUADRILLA NO.4 (1 FIERRERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.05882	\$898.66	\$52.86
Total de Mano de Obra					\$158.08

Costo Directo	\$616.36
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$14.61
Subtotal	\$630.97
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$630.97
Utilidad (9.65%)	\$60.89
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$691.86

** SEISCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 86/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 4" con sujeciones y soportes a cada 9m.

Unidad : m
 Cantidad : 10.50
 Precio Unitario : \$ 408.04
 Total : \$ 4,284.42

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
SOPORTES	SOPORTES PARA TUBERIA DE POLIETILENO, INCLUYES ACLAJES DE RETENCION Y ACCESORIOS NESESARIOS PARA SU COLOCACION.	pieza	0.12500	\$125.00	\$15.63
TUB.PEAD4"	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) DE 4"	ml	1.03000	\$239.24	\$246.42
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.48	\$2.23
Total de Materiales					\$264.28
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-13	X cuadrilla 13 (1 especialisata en instalacion de tuberias + 1 ayudante	jor	0.08333	\$893.76	\$74.48
Total de Mano de Obra					\$74.48
Equipo					
HERR.CALENT	herramienta de calentamiento para tuberias	hora	0.55000	\$45.00	\$24.75
Total de Equipo					\$24.75
				Costo Directo	\$363.51
				Indirectos (0.00%)	\$0.00
				Indirectos de Campo (2.37%)	\$8.62
				Subtotal	\$372.13
				Financiamiento (0.00%)	\$0.00
				Subtotal	\$372.13
				Utilidad (9.65%)	\$35.91
				Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
				Precio Unitario	\$408.04

** CUATROCIENTOS OCHO PESOS 04/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +3.5 cm bombeable calidad B, armado con varrilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos

Unidad : m2
 Cantidad : 89.11
 Precio Unitario : \$ 412.91
 Total : \$ 36,794.41

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
DESMOLDANT	Desmoldante para cimbra tipo DESMOLDANTE LIQUIDO listo para usarse solventado en cubeta de 19 lts marca Pasa	pieza	0.00600	\$560.00	\$3.36
CHAFLAN	CHAFLAN DE 1"	ml	0.25000	\$14.50	\$3.63
CONC.PRMESEC.F'C=25	concreto premescaldado F'C=250 clase I bombeado a la estructura	m3	0.15750	\$1,200.00	\$189.00
CLAVO2 1/2" A 3 1/2"	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	kg	0.28000	\$15.00	\$4.20
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.20000	\$13.00	\$2.60
TRI.DUELA	Duela de pino 3a 3/4" x 3.5" x 8.25"	pieza	0.40000	\$26.00	\$10.40
HERRAMIENTA ACERO NO. 3	HERRAMIENTA MENOR VARILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	(%)mo	0.03000	\$81.38	\$2.44
		kg	6.44000	\$11.00	\$70.84
Total de Materiales					\$286.47

Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	X	cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.05000	\$893.76
+ M.O.CUAD-02		CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.00750	\$898.17
+ M.O.CUAD-04		CUADRILLA NO.4 (1 FERRERERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.03333	\$898.66
Total de Mano de Obra					\$81.38

Costo Directo	\$367.85
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$8.72
Subtotal	\$376.57
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$376.57
Utilidad (9.65%)	\$36.34
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$412.91
 ** CUATROCIENTOS DOCE PESOS 91/100 M.N. **

Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 89.11
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 7,886.24

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales					
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.02455	\$898.17
Total de Mano de Obra					\$22.05
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares					\$56.13

Costo Directo	\$78.84
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$1.87
Subtotal	\$80.71
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$80.71
Utilidad (9.65%)	\$7.79
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$88.50
 ** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Pintura ahulada para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azu alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.

Unidad : m2
 Cantidad : 229.00
 Precio Unitario : \$ 84.49
 Total : \$ 19,348.21

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
SELLADOR VIN. PINT.ALBER	Sellador vinílico "COMEX"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
	Pintura ahulada "SHERWIN WILIANS" modelo MARTIN SENOUR PAINTS PL05GJ01-G	litro	0.28000	\$112.00	\$31.36
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
Total de Materiales					\$34.62
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-05	X CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra					\$40.65

Costo Directo \$75.27
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.78
 Subtotal \$77.05
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$77.05
 Utilidad (9.65%) \$7.44
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$84.49

** OCHENTA Y CUATRO PESOS 49/100 M.N. **

Descripción

Clave: FBE-1

Excavación en zanja para en material tipo B a mano, hasta 1.80 m de profundidad. Incluye mano de obra, nivelado y apisonado de plantilla y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad : m3
 Cantidad : 1,328.69
 Precio Unitario : \$ 21.86
 Total : \$ 29,045.16

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$18.91	\$0.57
Total de Materiales					\$0.57
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-01	X CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$378.21	\$18.91
Total de Mano de Obra					\$18.91

Costo Directo \$19.48
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$0.46
 Subtotal \$19.94
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$19.94
 Utilidad (9.65%) \$1.92
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$21.86

** VEINTIUN PESOS 86/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Acarreo de material producto del excavación con camión dentro de la obra, al lugar indicado por DRO.

Unidad : m3
 Cantidad : 1,328.69
 Precio Unitario : \$ 32.68
 Total : \$ 43,421.59

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
Total de Materiales					
Equipo					
H M-RETR01	RETROEXCAVADORA CATERPILLA 416-B 67 H.P.	HORA	0.00909	\$397.01	\$3.61
H CAM-VOL	X CAMION DE VOLTEO FORD S-1834 LLANTAS 1000-20 PARA CIUDAD Y CARRETERA	HORA	0.02857	\$892.50	\$25.50
Total de Equipo					

Costo Directo	\$29.11
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$0.69
Subtotal	\$29.80
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$29.80
Utilidad (9.65%)	\$2.88
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$32.68
 ** TREINTA Y DOS PESOS 68/100 M.N. **

Formación de bordos con material de banco (tepetate), compactado al 90% con compactador de impacto, en capas de 0.20 m, incluye: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, acarreo e incorporación del agua necesaria, medido compacto.

Unidad : m3
 Cantidad : 350.68
 Precio Unitario : \$ 283.82
 Total : \$ 99,530.00

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$39.81	\$1.19
TEPETATE	TEPETATE	m3	1.03000	\$201.60	\$207.65
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.20000	\$20.99	\$4.20
Total de Materiales					
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-01	X CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.10526	\$378.21	\$39.81
Total de Mano de Obra					

Costo Directo	\$252.85
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$5.99
Subtotal	\$258.84
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$258.84
Utilidad (9.65%)	\$24.98
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$283.82
 ** DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS 82/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Muro de contención de mampostería incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.

Unidad : m3
 Cantidad : 42.08
 Precio Unitario : \$ 1,002.11
 Total : \$ 42,168.79

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
PDR-02		PIEDRA BRAZA	M3	1.10000	\$225.02	\$247.52
Total de Materiales						
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.39100	\$898.17	\$351.18
Total de Mano de Obra						
Auxiliares						
+ MORTERO-ARENA1-3		MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.25000	\$1,176.23	\$294.06
Total de Auxiliares						

Costo Directo \$892.76
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$21.16
 Subtotal \$913.92
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$913.92
 Utilidad (9.65%) \$88.19
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$1,002.11

** UN MIL DOS PESOS 11/100 M.N. **

Descripción

Clave: I-02

Suministro y colocación de geomembrana lisa 0.6 mm, como medio de impermeabilización de suelo según especificaciones de proyecto, junteada con termofusión. Incluye mano de obra especializada y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 2,030.91
 Precio Unitario : \$ 131.37
 Total : \$ 266,800.65

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$34.13	\$1.02
EQU.TERMOF		equipo de termofusion para unir geomembranas, incluye suministros y energia necesaria para su funcionamiento	hora	0.20000	\$85.00	\$17.00
GEOMEMBRANA		GEOMEMBRANA	m2	1.03000	\$63.00	\$64.89
Total de Materiales						
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-07	X	CUADRILLA NO. 7 (1 PEON + 1 ESPECIALISTA GEOMEMBRANAS)	jor	0.04000	\$853.28	\$34.13
Total de Mano de Obra						

Costo Directo \$117.04
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$2.77
 Subtotal \$119.81
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$119.81
 Utilidad (9.65%) \$11.56
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$131.37

** CIENTO TREINTA Y UN PESOS 37/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: C-1

Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 3.00
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 265.50

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales					\$0.66
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.02455	\$898.17	\$22.05
Total de Mano de Obra					\$22.05
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares					\$56.13

Costo Directo \$78.84
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.87
 Subtotal \$80.71
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$80.71
 Utilidad (9.65%) \$7.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$88.50

** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Firme de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 3.00
 Precio Unitario : \$ 237.45
 Total : \$ 712.35

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.84	\$2.25
MALLA.E	MALLA ELECTROSOLDADA 6X6	m2	1.00000	\$20.00	\$20.00
Total de Materiales					\$22.25
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.08333	\$898.17	\$74.84
Total de Mano de Obra					\$74.84
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.10500	\$1,089.98	\$114.45
Total de Auxiliares					\$114.45

Costo Directo \$211.54
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.01
 Subtotal \$216.55
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$216.55
 Utilidad (9.65%) \$20.90
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$237.45

** DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 45/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, junteado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor. Unidad : m2
Cantidad : 8.80
Precio Unitario : \$ 225.07
Total : \$ 1,980.62

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$67.36	\$2.02
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
TAB.ROJO	TABIQUE ROJO 6-13-25	PIEZA	60.00000	\$1.50	\$90.00
Total de Materiales					\$92.65
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07500	\$898.17	\$67.36
Total de Mano de Obra					\$67.36
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-4	MORTERO CON ARENA RELACION 1:4	m3	0.03500	\$1,157.03	\$40.50
Total de Auxiliares					\$40.50

Costo Directo \$200.51
Indirectos (0.00%) \$0.00
Indirectos de Campo (2.37%) \$4.75
Subtotal \$205.26
Financiamiento (0.00%) \$0.00
Subtotal \$205.26
Utilidad (9.65%) \$19.81
Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$225.07
** DOSCIENTOS VEINTICINCO PESOS 07/100 M.N. **

Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución. Unidad : m
Cantidad : 8.00
Precio Unitario : \$ 531.37
Total : \$ 4,250.96

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
ALAMBRÓN	ALAMBRÓN NO. 18	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
ARMEX	ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
DIESEL	DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
MADERA3	MADERA DE 3RA	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
CLAVO3	CLAVO DE 3"	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
Total de Materiales					\$66.29
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra					\$89.82
Auxiliares					
+ CONCRETO F'c=250	CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.26000	\$1,220.29	\$317.28
Total de Auxiliares					\$317.28

Costo Directo \$473.39
Indirectos (0.00%) \$0.00
Indirectos de Campo (2.37%) \$11.22
Subtotal \$484.61
Financiamiento (0.00%) \$0.00
Subtotal \$484.61
Utilidad (9.65%) \$46.76
Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$531.37
** QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 37/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Castillo de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 3.20
 Precio Unitario : \$ 470.55
 Total : \$ 1,505.76

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total		
Materiales								
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95		
		ALAMBRÓN	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60		
		ALAMBRE	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25		
		CLAVO3	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20		
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18		
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42		
		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69		
Total de Materiales						\$66.29		
Mano de Obra								
		+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82		
Auxiliares								
		+ CONCRETO F'C=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.21560	\$1,220.29	\$263.09
Total de Auxiliares						\$263.09		

Costo Directo \$419.20
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$9.94
 Subtotal \$429.14
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$429.14
 Utilidad (9.65%) \$41.41
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$470.55
 ** CUATROCIENTOS SETENTA PESOS 55/100 M.N. **

Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 17.60
 Precio Unitario : \$ 114.50
 Total : \$ 2,015.20

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total		
Materiales								
		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$64.16	\$1.92		
		AGUA	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63		
Total de Materiales						\$2.55		
Mano de Obra								
		+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07143	\$898.17	\$64.16
Total de Mano de Obra						\$64.16		
Auxiliares								
		+ MORTERO-ARENA1-3		MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares						\$35.29		

Costo Directo \$102.00
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$2.42
 Subtotal \$104.42
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$104.42
 Utilidad (9.65%) \$10.08
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$114.50
 ** CIENTO CATORCE PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Pintura ahulada para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.

Unidad : m2
 Cantidad : 17.60
 Precio Unitario : \$ 84.49
 Total : \$ 1,487.02

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
SELLADOR VIN.	Sellador vinílico "COMEX"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
PINT.ALBER	Pintura ahulada "SHERWIN WILIANS" modelo MARTIN SENOUR PAINTS PL05GJ01-G	litro	0.28000	\$112.00	\$31.36
Total de Materiales					\$34.62
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-05	X CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra					\$40.65

Costo Directo \$75.27
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.78
 Subtotal \$77.05
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$77.05
 Utilidad (9.65%) \$7.44
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$84.49

** OCHENTA Y CUATRO PESOS 49/100 M.N. **

Descripción

Clave: C-1

Plantilla de concreto hecho en obra con un fc=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 3.00
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 265.50

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales					\$0.66
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.02455	\$898.17	\$22.05
Total de Mano de Obra					\$22.05
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares					\$56.13

Costo Directo \$78.84
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.87
 Subtotal \$80.71
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$80.71
 Utilidad (9.65%) \$7.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$88.50

** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Firme de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 3.00
 Precio Unitario : \$ 237.45
 Total : \$ 712.35

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.84	\$2.25
MALLA.E	MALLA ELECTROSOLDADA 6X6	m2	1.00000	\$20.00	\$20.00
Total de Materiales					\$22.25
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.08333	\$898.17	\$74.84
Total de Mano de Obra					\$74.84
Auxiliares					
+ CONCRETO F'c=150	CONCRETO Fc=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.10500	\$1,089.98	\$114.45
Total de Auxiliares					\$114.45

Costo Directo \$211.54
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.01
 Subtotal \$216.55
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$216.55
 Utilidad (9.65%) \$20.90
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$237.45
 ** DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 45/100 M.N. **

Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, junteado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 8.80
 Precio Unitario : \$ 225.07
 Total : \$ 1,980.62

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$67.36	\$2.02
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
TAB.ROJO	TABIQUE ROJO 6-13-25	PIEZA	60.00000	\$1.50	\$90.00
Total de Materiales					\$92.65
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07500	\$898.17	\$67.36
Total de Mano de Obra					\$67.36
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-4	MORTERO CON ARENA RELACION 1:4	m3	0.03500	\$1,157.03	\$40.50
Total de Auxiliares					\$40.50

Costo Directo \$200.51
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$4.75
 Subtotal \$205.26
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$205.26
 Utilidad (9.65%) \$19.81
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$225.07
 ** DOSCIENTOS VEINTICINCO PESOS 07/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
Cantidad : 8.00
Precio Unitario : \$ 531.37
Total : \$ 4,250.96

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
		ALAMBRÓN NO. 18	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		CLAVO3	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		ALAMBRE	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
Total de Materiales						\$66.29
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82
Auxiliares						
+ CONCRETO F'C=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.26000	\$1,220.29	\$317.28
Total de Auxiliares						\$317.28

Costo Directo \$473.39
Indirectos (0.00%) \$0.00
Indirectos de Campo (2.37%) \$11.22
Subtotal \$484.61
Financiamiento (0.00%) \$0.00
Subtotal \$484.61
Utilidad (9.65%) \$46.76
Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$531.37

** QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 37/100 M.N. **

Castillo de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
Cantidad : 3.20
Precio Unitario : \$ 470.55
Total : \$ 1,505.76

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		ALAMBRÓN NO. 18	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
		ALAMBRE	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
		CLAVO3	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
Total de Materiales						\$66.29
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82
Auxiliares						
+ CONCRETO F'C=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.21560	\$1,220.29	\$263.09
Total de Auxiliares						\$263.09

Costo Directo \$419.20
Indirectos (0.00%) \$0.00
Indirectos de Campo (2.37%) \$9.94
Subtotal \$429.14
Financiamiento (0.00%) \$0.00
Subtotal \$429.14
Utilidad (9.65%) \$41.41
Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$470.55

** CUATROCIENTOS SETENTA PESOS 55/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 17.60
 Precio Unitario : \$ 114.50
 Total : \$ 2,015.20

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$64.16	\$1.92
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
Total de Materiales					\$2.55
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07143	\$898.17	\$64.16
Total de Mano de Obra					\$64.16
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-3	MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares					\$35.29

Costo Directo	\$102.00
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$2.42
Subtotal	\$104.42
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$104.42
Utilidad (9.65%)	\$10.08
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$114.50
 ** CIENTO CATORCE PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Pintura ahulada para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.

Unidad : m2
 Cantidad : 17.60
 Precio Unitario : \$ 84.49
 Total : \$ 1,487.02

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
		SELLADOR VIN. Sellador vinílico "COMEX"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
		PINT.ALBER Pintura ahulada "SHERWIN WILIANS" modelo MARTIN SENOUR PAINTS PL05GJ01-G	litro	0.28000	\$112.00	\$31.36
Total de Materiales						\$34.62
Mano de Obra						
	X	CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra						\$40.65

Costo Directo \$75.27
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.78
 Subtotal \$77.05
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$77.05
 Utilidad (9.65%) \$7.44
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$84.49

** OCHENTA Y CUATRO PESOS 49/100 M.N. **

Descripción

Clave: C-1

Plantilla de concreto hecho en obra con un fc=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 3.00
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 265.50

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales						\$0.66
Mano de Obra						
	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.02455	\$898.17	\$22.05
Total de Mano de Obra						\$22.05
Auxiliares						
		CONCRETO F'c=150 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares						\$56.13

Costo Directo \$78.84
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.87
 Subtotal \$80.71
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$80.71
 Utilidad (9.65%) \$7.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$88.50

** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Firme de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 3.00
 Precio Unitario : \$ 237.45
 Total : \$ 712.35

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.84	\$2.25
		MALLA.E	m2	1.00000	\$20.00	\$20.00
Total de Materiales						\$22.25
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.08333	\$898.17	\$74.84
Total de Mano de Obra						\$74.84
Auxiliares						
+ CONCRETO F'c=150		CONCRETO Fc=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.10500	\$1,089.98	\$114.45
Total de Auxiliares						\$114.45

Costo Directo \$211.54
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.01
 Subtotal \$216.55
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$216.55
 Utilidad (9.65%) \$20.90
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$237.45
 ** DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 45/100 M.N. **

Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, junteado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 8.80
 Precio Unitario : \$ 225.07
 Total : \$ 1,980.62

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$67.36	\$2.02
		AGUA	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
		TAB.ROJO	PIEZA	60.00000	\$1.50	\$90.00
Total de Materiales						\$92.65
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07500	\$898.17	\$67.36
Total de Mano de Obra						\$67.36
Auxiliares						
+ MORTERO-ARENA1-4		MORTERO CON ARENA RELACION 1:4	m3	0.03500	\$1,157.03	\$40.50
Total de Auxiliares						\$40.50

Costo Directo \$200.51
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$4.75
 Subtotal \$205.26
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$205.26
 Utilidad (9.65%) \$19.81
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$225.07
 ** DOSCIENTOS VEINTICINCO PESOS 07/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 8.00
 Precio Unitario : \$ 531.37
 Total : \$ 4,250.96

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
		ALAMBRÓN NO. 18	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		CLAVO3	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		ALAMBRE	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
Total de Materiales						\$66.29
Mano de Obra						
	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82
Auxiliares						
		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.26000	\$1,220.29	\$317.28
Total de Auxiliares						\$317.28

	Costo Directo	\$473.39
	Indirectos (0.00%)	\$0.00
	Indirectos de Campo (2.37%)	\$11.22
	Subtotal	\$484.61
	Financiamiento (0.00%)	\$0.00
	Subtotal	\$484.61
	Utilidad (9.65%)	\$46.76
	Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$531.37

** QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 37/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Castillo de concreto hecho en obra con un f'c=250 kg/cm2 de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 3.20
 Precio Unitario : \$ 470.55
 Total : \$ 1,505.76

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		ALAMBRÓN	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
		ALAMBRE	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
		CLAVO3	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
Total de Materiales						\$66.29

Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82

Auxiliares						
+ CONCRETO F'c=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.21560	\$1,220.29	\$263.09
Total de Auxiliares						\$263.09

	Costo Directo	\$419.20
	Indirectos (0.00%)	\$0.00
	Indirectos de Campo (2.37%)	\$9.94
	Subtotal	\$429.14
	Financiamiento (0.00%)	\$0.00
	Subtotal	\$429.14
	Utilidad (9.65%)	\$41.41
	Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$470.55
 ** CUATROCIENTOS SETENTA PESOS 55/100 M.N. **

Pintura ahulada para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.

Unidad : m2
 Cantidad : 17.60
 Precio Unitario : \$ 84.49
 Total : \$ 1,487.02

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
		SELLADOR VIN.	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
		PINT.ALBER	litro	0.28000	\$112.00	\$31.36
Total de Materiales						\$34.62

Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-05	X	CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra						\$40.65

	Costo Directo	\$75.27
	Indirectos (0.00%)	\$0.00
	Indirectos de Campo (2.37%)	\$1.78
	Subtotal	\$77.05
	Financiamiento (0.00%)	\$0.00
	Subtotal	\$77.05
	Utilidad (9.65%)	\$7.44
	Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$84.49
 ** OCHENTA Y CUATRO PESOS 49/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: IHH-1

Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 3" con sujeciones y soportes a cada 9m.

Unidad : m
 Cantidad : 16.50
 Precio Unitario : \$ 258.61
 Total : \$ 4,267.07

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
SOPORTES	SOPORTES PARA TUBERIA DE POLIETILENO, INCLUYES ACLAJES DE RETENCION Y ACCESORIOS NESESARIOS PARA SU COLOCACION.	pieza	0.12500	\$125.00	\$15.63
TUB.PEAD3"	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) DE 3"	ml	1.03000	\$110.00	\$113.30
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.48	\$2.23
Total de Materiales					\$131.16
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-13	X cuadrilla 13 (1 especialisata en instalacion de tuberias + 1 ayudante	jor	0.08333	\$893.76	\$74.48
Total de Mano de Obra					\$74.48
Equipo					
HERR.CALENT	herramienta de calentamiento para tuberias	hora	0.55000	\$45.00	\$24.75
Total de Equipo					\$24.75

Costo Directo \$230.39
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.46
 Subtotal \$235.85
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$235.85
 Utilidad (9.65%) \$22.76
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$258.61

** DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N. **

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA VALVPEAD3	HERRAMIENTA MENOR VALVULA PEAD HIDRAULICA DE 3" DE DIAMETRO (INCLUYE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION)	(%)mo pza	0.03000 1.00000	\$62.06 \$120.00	\$1.86 \$120.00
Total de Materiales					\$121.86
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-03	CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.06667	\$930.92	\$62.06
Total de Mano de Obra					\$62.06
Equipo					
HERR.CALENT	X herramienta de calentamiento para tuberias	hora	0.65000	\$45.00	\$29.25
Total de Equipo					\$29.25

Costo Directo \$213.17
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$5.05
 Subtotal \$218.22
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$218.22
 Utilidad (9.65%) \$21.06
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$239.28

** DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS 28/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: IHH-3

Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 4" de diam cementada. Incluye mano de obra y herramienta menor.

Unidad : pza
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 243.77
Total : \$ 243.77

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
VALV.PEAD4"	VALVULA PEAD HIDRAULICA DE 4" DE DIAMETRO (INCLUYE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION)	pieza	1.00000	\$124.00	\$124.00
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$62.06	\$1.86
Total de Materiales					\$125.86
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-03	CUADRILLA NO. 3 (1 OFICIAL PLOMERO + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.06667	\$930.92	\$62.06
Total de Mano de Obra					\$62.06
Equipo					
HERR.CALENT	X herramienta de calentamiento para tuberías	hora	0.65000	\$45.00	\$29.25
Total de Equipo					\$29.25
Costo Directo					\$217.17
Indirectos (0.00%)					\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)					\$5.15
Subtotal					\$222.32
Financiamiento (0.00%)					\$0.00
Subtotal					\$222.32
Utilidad (9.65%)					\$21.45
Cargos Adicionales (0.00%)					\$0.00
Precio Unitario					\$243.77
** DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS 77/100 M.N. **					

Descripción

Clave: IHH-04

Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 4" con sujeciones y soportes a cada 9m.

Unidad : m
Cantidad : 76.00
Precio Unitario : \$ 408.04
Total : \$ 31,011.04

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
SOPORTES	SOPORTES PARA TUBERIA DE POLIETILENO, INCLUYES ACLAJES DE RETENCION Y ACCESORIOS NESESARIOS PARA SU COLOCACION.	pieza	0.12500	\$125.00	\$15.63
TUB.PEAD4"	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) DE 4"	ml	1.03000	\$239.24	\$246.42
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.48	\$2.23
Total de Materiales					\$264.28
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-13	X cuadrilla 13 (1 especialisata en instalacion de tuberías + 1 ayudante	jor	0.08333	\$893.76	\$74.48
Total de Mano de Obra					\$74.48
Equipo					
HERR.CALENT	herramienta de calentamiento para tuberías	hora	0.55000	\$45.00	\$24.75
Total de Equipo					\$24.75
Costo Directo					\$363.51
Indirectos (0.00%)					\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)					\$8.62
Subtotal					\$372.13
Financiamiento (0.00%)					\$0.00
Subtotal					\$372.13
Utilidad (9.65%)					\$35.91
Cargos Adicionales (0.00%)					\$0.00
Precio Unitario					\$408.04
** CUATROCIENTOS OCHO PESOS 04/100 M.N. **					

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: V-01

Suministro y colocacion de vegetacion en humedal para procesos biologicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.

Unidad : pza
 Cantidad : 1,794.00
 Precio Unitario : \$ 34.20
 Total : \$ 61,354.80

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales VEG-01	vegetacion planta VALLISNERIA AMERICANA	acuatica pza	1.00000	\$22.55	\$22.55
Total de Materiales					\$22.55
Mano de Obra PEON	X peon,ayudante general	jor	0.02500	\$316.98	\$7.92
Total de Mano de Obra					\$7.92

Costo Directo \$30.47
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$0.72
 Subtotal \$31.19
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$31.19
 Utilidad (9.65%) \$3.01
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$34.20

** TREINTA Y CUATRO PESOS 20/100 M.N. *

Descripción

Clave: A-01

Suministro y colocacion de grava de 3/4 en humedal para procesos fisicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.

Unidad : m3
 Cantidad : 538.20
 Precio Unitario : \$ 298.68
 Total : \$ 160,749.58

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales GRAVA3/4	GRAVA DE 3/4"	m3	1.00000	\$204.00	\$204.00
Total de Materiales					\$204.00
Mano de Obra + M.O.CUAD-12	X CUADRILLA 12 (1 OFICIAL ALBAÑIL + 6 AYUDANTES +0.1 CABO)	jor	0.02500	\$2,483.07	\$62.08
Total de Mano de Obra					\$62.08

Costo Directo \$266.08
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$6.31
 Subtotal \$272.39
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$272.39
 Utilidad (9.65%) \$26.29
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$298.68

** DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS 68/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: A-02

Suministro y colocacion de arena en humedal para procesos fisicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.

Unidad : m3
 Cantidad : 179.40
 Precio Unitario : \$ 361.65
 Total : \$ 64,880.01

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
ARENA	ARENA	m3	1.00000	\$260.10	\$260.10
Total de Materiales					\$260.10
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-12	X CUADRILLA 12 (1 OFICIAL ALBAÑIL + 6 AYUDANTES +0.1 CABO)	jor	0.02500	\$2,483.07	\$62.08
Total de Mano de Obra					\$62.08
Costo Directo					\$322.18
Indirectos (0.00%)					\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)					\$7.64
Subtotal					\$329.82
Financiamiento (0.00%)					\$0.00
Subtotal					\$329.82
Utilidad (9.65%)					\$31.83
Cargos Adicionales (0.00%)					\$0.00
Precio Unitario					\$361.65
** TRESCIENTOS SESENTA Y UN PESOS 65/100 M.N. **					

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA MED.ULT	HERRAMIENTA MENOR MEDIDOR ULTRASONICO PARA DOSIFICACION DE CLORO (INCLUYE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN)	(%)mo pieza	0.03000 1.00000	\$893.76 \$554.25	\$26.81 \$554.25
TANQ.ALCL	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE CLORO DE 30 LITROS DE CPACIDAD (INCLUYE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION)	pieza	2.00000	\$800.00	\$1,600.00
Total de Materiales					\$2,181.06
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-13	X cuadrilla 13 (1 especialisata en instalacion de tuberias + 1 ayudante	jor	1.00000	\$893.76	\$893.76
Total de Mano de Obra					\$893.76
Costo Directo					\$3,074.82
Indirectos (0.00%)					\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)					\$72.87
Subtotal					\$3,147.69
Financiamiento (0.00%)					\$0.00
Subtotal					\$3,147.69
Utilidad (9.65%)					\$303.75
Cargos Adicionales (0.00%)					\$0.00
Precio Unitario					\$3,451.44
** TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS 44/100 M.N. **					

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
CEM-GRIS		CEMENTO GRIS	ton	0.33000	\$1,920.00	\$633.60
ACERO NO. 3		VARILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	kg	62.00000	\$11.00	\$682.00
ARENA		ARENA	m3	0.55000	\$260.10	\$143.06
ALAMBRE		ALAMBRE RECOCIDO	kg	2.00000	\$13.00	\$26.00
GRAVA		GRAVA CONTROLADA	CON m3	0.66000	\$204.00	\$134.64
		AGREGADO MAXIMO DE 3/4"				
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$1,167.62	\$35.03
Total de Materiales						\$1,654.33
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	1.30000	\$898.17	\$1,167.62
Total de Mano de Obra						\$1,167.62
Equipo						
REVOLVEDORA		Fabricación de concreto con revolvedora tipo trompo de un saco de capacidad, de 320 litros incluye: equipo, cuadrilla con operador y cinco peones producción teórica de 3.5 m³/hora, eficiencia de 0.75, producción real de 3.5x0.75 de 2.63 m³/hora.	m3	1.00000	\$173.99	\$173.99
Total de Equipo						\$173.99
					Costo Directo	\$2,995.94
					Indirectos (0.00%)	\$0.00
					Indirectos de Campo (2.37%)	\$71.00
					Subtotal	\$3,066.94
					Financiamiento (0.00%)	\$0.00
					Subtotal	\$3,066.94
					Utilidad (9.65%)	\$295.96
					Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
					Precio Unitario	\$3,362.90
** TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS 90/100 M.N. **						

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: TCC-04

Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 11.30
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 1,000.05

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales					\$0.66
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.02455	\$898.17	\$22.05
Total de Mano de Obra					\$22.05
Auxiliares					
+ CONCRETO F'c=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares					\$56.13

Costo Directo \$78.84
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.87
 Subtotal \$80.71
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$80.71
 Utilidad (9.65%) \$7.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$88.50

** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Descripción

Clave: TCC-05

Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 52.00
 Precio Unitario : \$ 114.50
 Total : \$ 5,954.00

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$64.16	\$1.92
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
Total de Materiales					\$2.55
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07143	\$898.17	\$64.16
Total de Mano de Obra					\$64.16
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-3	MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares					\$35.29

Costo Directo \$102.00
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$2.42
 Subtotal \$104.42
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$104.42
 Utilidad (9.65%) \$10.08
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$114.50

** CIENTO CATORCE PESOS 50/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$74.84	\$2.25
MALLA.E		MALLA ELECTROSOLDADA 6X6	m2	1.00000	\$20.00	\$20.00
Total de Materiales						\$22.25
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.08333	\$898.17	\$74.84
Total de Mano de Obra						\$74.84
Auxiliares						
+ CONCRETO F'C=150		CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.10500	\$1,089.98	\$114.45
Total de Auxiliares						\$114.45
					Costo Directo	\$211.54
					Indirectos (0.00%)	\$0.00
					Indirectos de Campo (2.37%)	\$5.01
					Subtotal	\$216.55
					Financiamiento (0.00%)	\$0.00
					Subtotal	\$216.55
					Utilidad (9.65%)	\$20.90
					Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
					Precio Unitario	\$237.45
** DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 45/100 M.N. **						

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
HERRAMIENTA		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$67.36	\$2.02
AGUA		AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
TAB.ROJO		TABIQUE ROJO 6-13-25	PIEZA	60.00000	\$1.50	\$90.00
Total de Materiales						\$92.65
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.07500	\$898.17	\$67.36
Total de Mano de Obra						\$67.36
Auxiliares						
+ MORTERO-ARENA1-4		MORTERO CON ARENA RELACION 1:4	m3	0.03500	\$1,157.03	\$40.50
Total de Auxiliares						\$40.50
					Costo Directo	\$200.51
					Indirectos (0.00%)	\$0.00
					Indirectos de Campo (2.37%)	\$4.75
					Subtotal	\$205.26
					Financiamiento (0.00%)	\$0.00
					Subtotal	\$205.26
					Utilidad (9.65%)	\$19.81
					Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
					Precio Unitario	\$225.07
** DOSCIENTOS VEINTICINCO PESOS 07/100 M.N. **						

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: TCC-08

Pintura para interiores y exteriores. Incluye mano de obra, herramienta menor, suministro para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 52.00
 Precio Unitario : \$ 67.61
 Total : \$ 3,515.72

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
		SELLADOR VINILICO "COMEX"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
		PINTURA (PRIMER) COMEX O EQUIVALENTE	litro	0.25000	\$65.26	\$16.32
Total de Materiales						\$19.58
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-05	X	CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra						\$40.65

Costo Directo \$60.23
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.43
 Subtotal \$61.66
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$61.66
 Utilidad (9.65%) \$5.95
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
 Precio Unitario \$67.61

** SESENTA Y SIETE PESOS 61/100 M.N. **

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		ALAMBRÓN NO. 18	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
		ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
		CLAVO 3"	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		MADERA 3RA	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
Total de Materiales						\$66.29
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82
Auxiliares						
+ CONCRETO F'c=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.21560	\$1,220.29	\$263.09
Total de Auxiliares						\$263.09

Costo Directo \$419.20
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$9.94
 Subtotal \$429.14
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$429.14
 Utilidad (9.65%) \$41.41
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$470.55

** CUATROCIENTOS SETENTA PESOS 55/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

vibrado manual, para su correcta ejecución. Total: \$ 6,535.85

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		ALAMBRE	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
		CLAVO3	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		ALAMBRÓN	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$89.82	\$2.69
Total de Materiales						\$66.29
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.10000	\$898.17	\$89.82
Total de Mano de Obra						\$89.82
Auxiliares						
+ CONCRETO F'C=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.26000	\$1,220.29	\$317.28
Total de Auxiliares						\$317.28

Costo Directo	\$473.39
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$11.22
Subtotal	\$484.61
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$484.61
Utilidad (9.65%)	\$46.76
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$531.37

** QUINIENTOS TREINTA Y UN PESOS 37/100 M.N. **

Descripción

Clave: TCC-11

Dala de desplante de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 14 x 18 cm de sección. Incluye mano de obra, materiales, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diámetro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 12.30
 Precio Unitario : \$ 502.54
 Total : \$ 6,181.24

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
		ALAMBRE	kg	0.25000	\$13.00	\$3.25
		CLAVO3	kg	0.25000	\$16.79	\$4.20
		MADERA3	pt	1.50000	\$8.12	\$12.18
		DIESEL	litro	0.25000	\$9.68	\$2.42
		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$112.27	\$3.37
		ARMEX	ml	1.00000	\$25.95	\$25.95
		ALAMBRÓN	ml	1.30000	\$12.00	\$15.60
Total de Materiales						\$66.97
Mano de Obra						
+ M.O.CUAD-02	X	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.12500	\$898.17	\$112.27
Total de Mano de Obra						\$112.27
Auxiliares						
+ CONCRETO F'C=250		CONCRETO F'c=250kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.22000	\$1,220.29	\$268.46
Total de Auxiliares						\$268.46

Costo Directo	\$447.70
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$10.61
Subtotal	\$458.31
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$458.31
Utilidad (9.65%)	\$44.23
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$502.54

** QUINIENTOS DOS PESOS 54/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: OCTCC-01

Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m2
 Cantidad : 41.38
 Precio Unitario : \$ 88.50
 Total : \$ 3,662.13

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$22.05	\$0.66
Total de Materiales					\$0.66
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.02455	\$898.17	\$22.05
Total de Mano de Obra					\$22.05
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO F'c=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.05150	\$1,089.98	\$56.13
Total de Auxiliares					\$56.13

Costo Directo \$78.84
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.87
 Subtotal \$80.71
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$80.71
 Utilidad (9.65%) \$7.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$88.50

** OCHENTA Y OCHO PESOS 50/100 M.N. **

Descripción

Clave: OCTTC-02

Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +3.5 cm bombeable calidad B, armado con varrilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos

Unidad : m2
 Cantidad : 41.38
 Precio Unitario : \$ 412.91
 Total : \$ 17,086.22

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
DESMOLDANT	Desmoldante para cimbra tipo DESMOLDANTE LIQUIDO listo para usarse solventado en cubeta de 19 lts marca Pasa	pieza	0.00600	\$560.00	\$3.36
CHAFLAN	CHAFLAN DE 1"	ml	0.25000	\$14.50	\$3.63
CONC.PRMESC.F'C=25	concreto premescaldo F'C=250 clase I bombeado a la estructura	m3	0.15750	\$1,200.00	\$189.00
CLAVO2 1/2" A 3 1/2"	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	kg	0.28000	\$15.00	\$4.20
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.20000	\$13.00	\$2.60
TRI.DUELA	Duela de pino 3a 3/4" x 3.5" x 8.25".	pieza	0.40000	\$26.00	\$10.40
ACERO NO. 3	VARILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	kg	6.44000	\$11.00	\$70.84
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$81.38	\$2.44
Total de Materiales					\$286.47
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	X cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.05000	\$893.76	\$44.69
+ M.O.CUAD-02	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.00750	\$898.17	\$6.74
+ M.O.CUAD-04	CUADRILLA NO.4 (1 FIERRERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.03333	\$898.66	\$29.95
Total de Mano de Obra					\$81.38

Costo Directo \$367.85
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$8.72
 Subtotal \$376.57
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$376.57
 Utilidad (9.65%) \$36.34
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$412.91

** CUATROCIENTOS DOCE PESOS 91/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: OCTTC-03

Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm² clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.

Unidad : m2
 Cantidad : 33.10
 Precio Unitario : \$ 691.86
 Total : \$ 22,900.57

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
DESMOLDANT	Desmoldante para cimbra tipo DESMOLDANTE LIQUIDO listo para usarse solventado en cubeta de 19 lts marca Pasa	pieza	0.01300	\$560.00	\$7.28
CHAFLAN	CHAFLAN DE 1"	ml	0.61400	\$14.50	\$8.90
CONC.PRMESC.F'C=25	concreto premezclado F'C=250 clase I bombeado a la estructura	m3	0.15750	\$1,200.00	\$189.00
CLAVO2 1/2" A 3 1/2"	CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	kg	0.28000	\$15.00	\$4.20
POLIN	polin de madera de 3 1/2" x 3 1/2" x 4.88 mts	pt	1.02500	\$26.00	\$26.65
SEP.TIPMOÑO	separador tipo moño de 15 cm de largo	pieza	4.00000	\$9.00	\$36.00
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	kg	0.40000	\$13.00	\$5.20
TRI.DUELA	Duela de pino 3a 3/4" x 3.5" x 8.25'	pieza	1.02500	\$26.00	\$26.65
ACERO NO. 3	VARILLA CORRUGADA DEL NUMERO 3 (3/8")	kg	12.80000	\$11.00	\$140.80
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$158.08	\$4.74
BARROTE	Barrote de 1 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4'	pt	0.61500	\$14.40	\$8.86
Total de Materiales					\$458.28
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-09	X cuadrilla 09 (1 oficial carpintero + 1 ayudante + 0.1 cabo)	jor	0.11111	\$893.76	\$99.31
+ M.O.CUAD-02	CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO)	jor	0.00658	\$898.17	\$5.91
+ M.O.CUAD-04	CUADRILLA NO.4 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE +0.1 CABO)	jor	0.05882	\$898.66	\$52.86
Total de Mano de Obra					\$158.08

Costo Directo	\$616.36
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$14.61
Subtotal	\$630.97
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$630.97
Utilidad (9.65%)	\$60.89
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$691.86

** SEISCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 86/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: OCTCC-04

Repellado, requemado y emboquillado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.

Unidad : m2
 Cantidad : 66.20
 Precio Unitario : \$ 114.50
 Total : \$ 7,579.90

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$64.16	\$1.92
AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.03000	\$20.99	\$0.63
Total de Materiales					\$2.55
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBANIL + 0.1 CABO	jor	0.07143	\$898.17	\$64.16
Total de Mano de Obra					\$64.16
Auxiliares					
+ MORTERO-ARENA1-3	MORTERO CON ARENA CON RELACION 1:3	m3	0.03000	\$1,176.23	\$35.29
Total de Auxiliares					\$35.29

Costo Directo \$102.00
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$2.42
 Subtotal \$104.42
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$104.42
 Utilidad (9.65%) \$10.08
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$114.50

** CIENTO CATORCE PESOS 50/100 M.N. **

Descripción

Clave: OCTCC-05

Pintura ahulada para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.

Unidad : m2
 Cantidad : 3.00
 Precio Unitario : \$ 84.49
 Total : \$ 253.47

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$40.65	\$1.22
SELLADOR VIN.	Sellador vinílico "COMEX"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
PINT.ALBER	Pintura ahulada "SHERWIN WILIANS" modelo MARTIN SENOUR PAINTS PL05GJ01-G	litro	0.28000	\$112.00	\$31.36
Total de Materiales					\$34.62
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-05	X CUADRILLA NO.5 (1 OFICIAL PINTOR + 1 AYUDANTE + 0.1 CABO)	jor	0.05000	\$812.90	\$40.65
Total de Mano de Obra					\$40.65

Costo Directo \$75.27
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$1.78
 Subtotal \$77.05
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$77.05
 Utilidad (9.65%) \$7.44
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$84.49

** OCHENTA Y CUATRO PESOS 49/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: MC-1

Suministro y colocación puerta de malla ciclónica de 2.0 m de altura por 5.00 m de ancho, con postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 1.00
 Precio Unitario : \$ 1,285.61
 Total : \$ 1,285.61

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	ESP.PUAS			Espadas para colocación de púas galvanizada	pieza	5.00000	\$23.00	\$115.00
	PTA.PREF.MALLA			puerta prefabricada de malla ciclónica avatible de 2.00m de alto por 5.0m de largo, incluye bisagras y accesorios para ser instalada	pieza	1.00000	\$750.00	\$750.00
	HERRAMIENTA			HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$224.54	\$6.74
Total de Materiales								\$871.74
Mano de Obra								
	+ M.O.CUAD-02	X		CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.25000	\$898.17	\$224.54
Total de Mano de Obra								\$224.54
Auxiliares								
	+ CONCRETO F'c=150			CONCRETO Fc=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.04500	\$1,089.98	\$49.05
Total de Auxiliares								\$49.05

Costo Directo	\$1,145.33
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$27.14
Subtotal	\$1,172.47
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,172.47
Utilidad (9.65%)	\$113.14
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,285.61

** UN MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS 61/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: MC-2

Suministro y colocación puerta de malla ciclónica de 2.20 m de altura por 1.10 m de ancho, con postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : pza
 Cantidad : 2.00
 Precio Unitario : \$ 713.48
 Total : \$ 1,426.96

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
PTAMALLA 1.1	puerta prefabricada de malla ciclónica avatible de 2.00m de alto por 1.10m de largo, incluye bisagras y accesorios para ser instalada	pieza	1.00000	\$330.00	\$330.00
HERRAMIENTA ESP.PUAS	HERRAMIENTA MENOR Espadas para colocación de puas galvanizada	(%)mo pieza	0.03000 1.10000	\$224.54 \$23.00	\$6.74 \$25.30
Total de Materiales					\$362.04
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.25000	\$898.17	\$224.54
Total de Mano de Obra					\$224.54
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO Fc=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.04500	\$1,089.98	\$49.05
Total de Auxiliares					\$49.05

Costo Directo \$635.63
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$15.06
 Subtotal \$650.69
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$650.69
 Utilidad (9.65%) \$62.79
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$713.48

** SETECIENTOS TRECE PESOS 48/100 M.N. **

Descripción

Clave: MC-03

Instalación de malla ciclónica de 2.0 m de altura, postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.

Unidad : m
 Cantidad : 202.72
 Precio Unitario : \$ 371.98
 Total : \$ 75,407.79

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA ESP.PUAS	HERRAMIENTA MENOR Espadas para colocación de puas galvanizada	(%)mo pieza	0.03000 1.00000	\$59.88 \$23.00	\$1.80 \$23.00
TUBOGALV	Tubo galvanizado cédula 40 de 2" (51 mm) tramo de 6.40 (5.75 kg/m	pieza	0.12000	\$1,190.00	\$142.80
TELAMALLA	Tela (malla) ciclónica galvanizada de 10.5 x 2.00 m	ml	1.02000	\$90.00	\$91.80
Total de Materiales					\$259.40
Mano de Obra					
+ M.O.CUAD-02	X CUADRILLA NO.2(1 PEON + 1 OFICIAL ALBAÑIL + 0.1 CABO	jor	0.06667	\$898.17	\$59.88
Total de Mano de Obra					\$59.88
Auxiliares					
+ CONCRETO F'C=150	CONCRETO Fc=150kg/cm2 (SOLO MATERIAL)	m3	0.01111	\$1,089.98	\$12.11
Total de Auxiliares					\$12.11

Costo Directo \$331.39
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$7.85
 Subtotal \$339.24
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$339.24
 Utilidad (9.65%) \$32.74
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$371.98

** TRESCIENTOS SETENTA Y UN PESOS 98/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: CE-01

Carpetas asfálticas según su tipo, del banco que elija el contratista incluyendo acarreos, material petreo y maquila por unidad de obra terminada sin incluir el cemento asfáltico:

Unidad : m2
 Cantidad : 191.10
 Precio Unitario : \$ 120.87
 Total : \$ 23,098.26

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total	
Materiales						
	HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$3.78	\$0.11
	AGUA	AGUA (MANEJO)	m3	0.02000	\$20.99	\$0.42
	MAT.GRAN.CARP	MATERIAL GRANULAR PARA CARPETA ASFALTICA	m3	0.08800	\$900.00	\$79.20
Total de Materiales						\$79.73
Mano de Obra						
	+ M.O.CUAD-01	X CUADRILLA NO.1(1 PEON + 0.1 CABO)	jor	0.01000	\$378.21	\$3.78
Total de Mano de Obra						\$3.78
Equipo						
	COMPACTADOR	Compactador de suelos de tambor liso vibratorio Caterpillar CS323C de 80 hp y 4.500 ton de peso de operacion de 1.27 m de ancho de tambor	hora	0.01220	\$386.14	\$4.71
	H CAM-PIPA	CAMION PIPA DE 8 M3	HORA	0.01220	\$500.49	\$6.11
	H CAM-VOL	CAMION DE VOLTEO FORD S-1834 LLANTAS 1000-20 PARA CIUDAD Y CARRETERA	HORA	0.00480	\$892.50	\$4.28
	PAVIMENTADORA	Carpeteadora Finisher marca Barber-Greene modelo Hydrostatic Sb-131, con motor diesel Ford 2712-e de 95 H.P. para 2.44 m de carpeta (carter de 12.5 litros)	hora	0.00700	\$1,221.00	\$8.55
	PETROLIZADORA	Petrolizadora "Seaman-Gunnison" de 4.32 m3 sobre chasis "Ford" con motor diesel "Perkins" de 132 H.P. (llantas 1000-20 para ciudad y carretera, carter de 13.50 l.). (Hora activa).	hora	0.00100	\$520.00	\$0.52
Total de Equipo						\$24.17

Costo Directo	\$107.68
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$2.55
Subtotal	\$110.23
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$110.23
Utilidad (9.65%)	\$10.64
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$120.87

** CIENTO VEINTE PESOS 87/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Descripción

Clave: OM-1

Trabajos de operación anual a corto, mediano y largo plazo, incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución

Unidad :	día
Cantidad :	365.00
Precio Unitario : \$	193.40
Total : \$	70,591.00

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
PINT.ALBER	Pintura ahulada "SHERWIN WILIANS" modelo MARTIN SENOUR PAINTS PL05GJ01-G	litro	0.28000	\$112.00	\$31.36
SELLADOR VIN. CLAVO3	Sellador vinílico "COMEX" CLAVO DE 3"	litro	0.06000	\$33.94	\$2.04
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	kg	1.00000	\$16.79	\$16.79
		(%)mo	0.03000	\$118.55	\$3.56
Total de Materiales					\$53.75
Mano de Obra					
MO-MAN	X PERSONAL DE OPERACION MANTENIMIENTO EN HUMEDAL	jor	0.33000	\$359.25	\$118.55
Total de Mano de Obra					\$118.55

Costo Directo	\$172.30
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (2.37%)	\$4.08
Subtotal	\$176.38
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$176.38
Utilidad (9.65%)	\$17.02
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$193.40

** CIENTO NOVENTA Y TRES PESOS 40/100 M.N. **

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Mantenimiento en caseta de vigilancia, incluye incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecucion

Unidad : día
 Cantidad : 365.00
 Precio Unitario : \$ 160.14
 Total : \$ 58,451.10

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$118.55	\$3.56
LUZ-E	LUZ ELECTRICA	lote	0.13800	\$149.00	\$20.56
Total de Materiales					\$24.12
Mano de Obra					
MO-MAN	X PERSONAL DE OPERACION MANTENIMIENTO EN HUMEDAL	jor	0.33000	\$359.25	\$118.55
Total de Mano de Obra					\$118.55

Costo Directo \$142.67
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$3.38
 Subtotal \$146.05
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$146.05
 Utilidad (9.65%) \$14.09
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$160.14

** CIENTO SESENTA PESOS 14/100 M.N. **

Mantenimiento de estructuras metalicas incluye incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecucion

Unidad : día
 Cantidad : 365.00
 Precio Unitario : \$ 137.06
 Total : \$ 50,026.90

C Clave	D R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
HERRAMIENTA	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$118.55	\$3.56
Total de Materiales					\$3.56
Mano de Obra					
MO-MAN	X PERSONAL DE OPERACION MANTENIMIENTO EN HUMEDAL	jor	0.33000	\$359.25	\$118.55
Total de Mano de Obra					\$118.55

Costo Directo \$122.11
 Indirectos (0.00%) \$0.00
 Indirectos de Campo (2.37%) \$2.89
 Subtotal \$125.00
 Financiamiento (0.00%) \$0.00
 Subtotal \$125.00
 Utilidad (9.65%) \$12.06
 Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$137.06

** CIENTO TREINTA Y SIETE PESOS 06/100 M.N. **

4.6. Presupuesto

HUMEDAL LA GOLETA MUNICIPIO DE CHARO MICHOACAN				
TOPOGRAFIA				
TOP-01	Nivelación con aparato topográfico (estación total, nivel montado) durante la ejecución de todos los trabajos de la obra para revisión de niveles de proyecto estipulados en plano y/o indicados por el ingeniero responsable. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	2,639.00	9474.01
TOP-02	Limpieza y trazo del terreno en el área de trabajo para desplante de bordos a base de terraplenes. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	2,639.00	30955.47
TOP-03	Despalme de capa vegetal con maquina, y acarreo hasta 1 km, hasta 0.20 m de espesor. Incluye mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	2,639.00	29345.68
MEJORAMIENTO PARA ÁREAS DE CONSTRUCCION				
MCON-01	Base Hidráulica de 40cm, compactada al 100% de su PVSM. Incluye suministro y colocacion del material producto de banco con tamaño maximo de 1 1/2" por medios mecanicos	m3	773.6	255520.08
MCON-02	Capa de taponeamiento ó Sub rasante de 20cm de espesor, compactada al 95% de su PVSM. Incluye suministro y colocación del material por medios mecánicos	m3	336.8	108944.7
MCON-03	Capa de material de filtro tamaño promedio de 1" a 2" de diam. De 40cm de espesor según proyecto, producto de banco extendido con maquina. Incluye carga y descarga, acarreo 1er km, nivelación y bandeado según niveles de proyecto.	m3	773.8	210,581.66
MCON-04	Excavación por medios mecánicos , material tipo "A", de 1.8 m de profundidad y formación de bordos en humedal	m3	1,930.00	33,736.40
MCON-05	Acarreo de material producto de excavación con camión dentro de la obra, al lugar indicado por el ingeniero responsable.	m3	1,930.00	63,072.40
CASETA DE VIGILANCIA				
OBRA CIVIL				
COC-01	Excavación en zanja para en material tipo B a mano, hasta 1.80 m de profundidad. Incluye mano de obra, nivelado y apisonado de plantilla y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	13.69	299.26
COC-02	Relleno de material producto de excavación a mano y con carretilla en cepa, apisonado y compactado con pisón de mano. Incluye mano de obra y herramienta menor.	m3	62.61	3,911.25
COC-04	Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	27.28	2,414.28

COC-05	Acero refuerzo en estructura del No. 3, $f_y=4200$ kg/cm ² , incluye: suministro, habilitado, armado, traslapes, ganchos y desperdicios.	kg	637.47	12,029.06
COC-06	Concreto $f'_c=250$ kg/cm ² en estructura y losas tamaño máximo del agregado 3/4", colocación, vibrado y curado en losas, incluye: afine y acabado para recibir impermeabilizante.	kg	3.83	7,186.80
COC-07	Habilitado y colocado de cimbra en losa, con madera de pino, triplay de 1/2" de espesor, reforzado con barrote de 2" x 4" de sección formando un bastidor para rigidizar. Incluye mano de obra, herramienta menor y descimbrado.	m ²	36	7,343.64
COC-08	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, juntado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m ²	59.71	13,438.93
COC-09	Firme de concreto hecho en obra con un $f'_c=150$ kg/cm ² de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m ²	27.3	6,482.39
COC-10	Castillo de concreto hecho en obra con un $f'_c=250$ kg/cm ² de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	34.8	16,375.14
COC-11	Dala de desplante de concreto hecho en obra con un $f'_c=150$ kg/cm ² de 14 x 18 cm de sección. Incluye mano de obra, materiales, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diámetro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	22.6	11,357.40
COC-12	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f'_c=250$ kg/cm ² de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	23.61	12,545.65
COC-13	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m ²	118	14,561.20

COC-14	FORJADO DE ESCALONES A BASE DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO CON JUNTAS DE MEZCLA DE MORTERO-ARENA-CEMENTO PROPORCION 1:5 CON PERALTE DE 18cm Y HUELLA DE 30cm. INCUYE MATERIALES Y HERRAMIENTA PARA SU ELABORACIÓN.	m	2.05	556.88
COC-15	PISO DE LOSETA CERÁMICA DE 33X33cm. O SIMILAR DE PRIMERA CLASE, ASENTADA CON PEGAPISO Y JUNTEADA CON BOQUILLA DE 4 A 8mm DE ESPESOR.INCLUYE LIMPIEZA CON ACIDO MURIATICO CUANDO SECA.	m2	23.2	5,209.79
COC-16	ZOCLO DE LOSETA cerámica DE 10cm DE ALTURA JUNTEADO CON PEGAPISO INCLUYE LIMPIEZA CON ACIDO MURIATICO CUANDO SECA.	m	16.28	1,307.77
COC-17	LIMPIEZA DE VIDRIOS Y TABLETAS POR AMBAS CARAS. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	6.24	56.04
INSTALACION HIDRAULICA				
CIH-01	Salida hidrosanitaria para w.c. y lavabo con tuberías y accesorios de cobre de 1/2" de diámetro, incluye: Tubería de cobre para cada una de las salida, piezas especiales, prueba hidrostática, cortes, desperdicios, ajuste mano de obra y herramienta menor, para su correcta ejecución.	salida	1	1,048.50
CIH-02	Salida hidráulica para tinaco con tuberías y accesorios de cobre de 1/2" de diámetro, incluye: Tubería de cobre para cada una de las salida, tinaco, piezas especiales, prueba hidrostática, cortes, desperdicios, ajuste mano de obra y herramienta menor, para su correcta ejecución.	salida	1	2,876.37
CIH-03	Cuadro de medición de agua potable formado con tubería de cobre de 1/2" incluye válvula de globo, llave nariz, medidor, tuercas unión y accesorios necesarios para su correcta ejecución.	salida	1	1,160.73
CIH-04	Salida hidrosanitaria para regadera. Incluye regadera y manuales línea económica, piezas especiales, desperdicios, prueba hidrostática, mano de obra y herramienta menor.	salida	1	1,938.10
CIH-05	SUMINISTRO, Y COLOCACION DE TINACO DE 550 LITROS. Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza	1	1,328.51
INSTALACION ELECTRICA				
CIE-01	Salida de centro aislada en caja conduit serie ovalada con	salida	1	837.39
	tubo conduit fierro galvanizado pared gruesa (talleres t-80),			
	suministro y colocación, incluye suministro y colocacion de tablero para recibir el centro de carga			
CIE-02	Acometida electrica Incluye todo lo necesario para su correcta ejecución.	salida	1	1,394.56

CIE-03	Salida de electricidad para ventilacion con un desarrollo de 5.00 mts; el precio incluye: cable thw cal. 12, poliflex de 1/2", REGULADOR DE VELOCIDAD SENCILLO, chalupa, caja de registro de 1/2", soquet de baquelita, mano de obra y todos los materiales para la correcta ejecución.	salida	1	588.12
CIE-04	SALIDA CONTACTO DE ELECTRICIDAD, INCLUYE PLACAS, ACABADO FINAL y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza	5	1,372.85
CIE-05	Salida de electricidad para iluminacion con un desarrollo de 5.00 mts; el precio incluye: cable thw cal. 12, poliflex de 1/2", apagador sencillo marca quinziño, chalupa, caja de registro de 1/2", soquet de baquelita, mano de obra y todos los materiales para la correcta ejecución.	salida	7	4,175.78
CIE-06	Luminaria para bote integral de 12 cms. con foco incandescente de 75 watts máx.. a 127v incluye: tornillos, colocación y mano de obra.	salida	7	791.35
	CANCELERIA			
CC-01	Ventana 1 fijo y 2 corredizos, sección 1.00 mts de altura x 2.00 mts de ancho, fabricado a base de perfiles de aluminio de 2" acabado anodizado natural con cristal claro de 5 mm incluye: suministro de todos los materiales con sus acarreo y elevaciones hasta el sitio de su utilización, cortes, desperdicios, herrajes, vinilos, colocación, pijas, taquetes, sellado perimetral, mano de obra especializada , con su herramienta y equipo de seguridad.	pza	3	5,376.15
CC-02	Suministro y colocación de puerta de 0.95 x 2.20 m para baño con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8". Incluye: herrajes, primer anticorrosivo, materiales, mano de obra, herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1	2,464.16
CC-03	Suministro y colocación de puerta de 1.10 x 2.20 m con marco de perfil tubular de 1 1/2" x 1/8" y lamina corrugada cal 16, con protección de cuadrado de 3/8". Incluye: herrajes, primer anticorrosivo, materiales, mano de obra, herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1	2,537.41
CC-04	Ventana en baños 1 hoja fija, a base fierro estructural de 1 1/4" x 1/8" de espesor, medidas interiores de 0.25 x 0.50 m. Incluye mano de obra, materiales, herramienta menor para su correcta ejecución	pza	1	226.6
CC-05	Pintura para interiores y exteriores. Incluye mano de obra, herramienta menor, suministro para su correcta ejecución.	m2	118	7,977.98
	PRETRATAMIENTO			
	TANQUE AMORTIGUADOR,CANAL DE REJILLAS, DESARENADOR Y AFORADOR PARSHALL			

TA-01	Suministro y colocación de tapa metálica de 0.75x0.75 m de sección, con marco y contra marco de ángulo de 1/2" y ángulos 1/8" y cubierta con lámina antiderrapante cal. 16 de fierro estructural según especificaciones de proyecto y/o de acuerdo a lo indicado por el proyectista. Incluyen mano de obra, materiales y herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1	1,230.20
TA-02	Suministro y colocación de rejilla gruesa con solera de 1/2" x 1/8" y charola de acero inoxidable cal. 12 en unidad de pretratamiento, incluye mano de obra, materiales, anclajes para su correcta ejecución.	pza	1	13,578.40
TA-03	Suministro y colocación de canal aforador Parshall de acero inoxidable cal. 12 en unidad de pretratamiento, incluye mano de obra, materiales, anclajes para su correcta ejecución.	pza	1	6,104.70
TA-04	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	37.13	3,137.11
TA-05	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	31.47	3,603.32
TA-06	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 6" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	5.5	2,923.64
TA-07	Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 6" de diam bridada. Incluye piezas especiales (bridas y juntas) mano de obra y herramienta menor.	pza	1	352.37
TA-08	Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	15.73	1,392.11
TA-09	Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado con varrilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos	m2	15.73	6,495.07
TA-10	Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla	m2	15.7	10,862.20

	del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta. bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla			
	TANQUE SÉPTICO			
TS-02	Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla	m2	114.5	79,217.97
	del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta. bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla			
TS-03	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 4" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	10.5	4,284.42
TS-01	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	114.5	13,110.25
TS-04	Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado con varilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos	m2	89.11	36,794.41
TS-05	Plantilla de concreto hecho en obra con un f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	89.11	7,886.24
TS-06	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	229	19,348.21
	HUMEDAL ARTIFICIAL			
	FORMACION DE BORDOS Y EXCAVACIONES			

FBE-01	Excavación en zanja para en material tipo B a mano, hasta 1.80 m de profundidad. Incluye mano de obra, nivelado y apisonado de plantilla y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	1,328.69	29,045.16
FBE-02	Acarreo de material producto del despalme y excavación con camión dentro de la obra, al lugar indicado por el ingeniero responsable.	m3	1,328.69	43,421.59
FBE-03	Formación de bordos con material de banco (tepetate), compactado al 90% con compactador de impacto, en capas de 0.20 m, incluye: materiales, mano de obra, equipo, herramienta, e incorporación del agua necesaria, medido compacto.	m3	350.68	99,530.00
FBE-04	Muro de contención de mampostería incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.	m3	42.08	42,168.79
	IMPERMEABILIZACIÓN			
I-02	Suministro y colocación de geomembrana lisa 0.6 mm, como medio de impermeabilización de suelo según especificaciones de proyecto, junteada con termofusión. Incluye mano de obra especializada y herramienta menor.	m2	2,030.91	266,800.65
	CAJA DE DISTRIBUCION DE HUMEDAL ARTIFICIAL			
C-01	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f_c=150$ kg/cm ² de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	3	265.5
C-02	Firme de concreto hecho en obra con un $f_c=150$ kg/cm ² de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	3	712.35
C-03	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, junteado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m2	8.8	1,980.62
C-04	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f_c=250$ kg/cm ² de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	8	4,250.96

C-05	Castillo de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	3.2	1,505.76
C-06	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m ²	17.6	2,015.20
C-07	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m ²	17.6	1,487.02
	CAJA DE SALIDA DE HUMEDAL ARTIFICIAL			
C-01	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m ²	3	265.5
C-02	Firme de concreto hecho en obra con un $f'c=150$ kg/cm ² de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m ²	3	712.35
C-03	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, juntado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m ²	8.8	1,980.62
C-04	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	8	4,250.96
C-05	Castillo de concreto hecho en obra con un $f'c=250$ kg/cm ² de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	3.2	1,505.76

C-07	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	17.6	1,487.02
	INSTALACION HIDRAULICA			
IHH-01	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 3" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	16.5	4267.07
IHH-02	Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 3" de diam cementada. Incluye mano de obra y herramienta menor.	pza	1	239.28
IHH-03	Suministro y colocación de válvula de PEAD hidráulico de 4" de diam cementada. Incluye mano de obra y herramienta menor.	pza	1	243.77
IHH-04	Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)... Con diámetro de 4" con sujeciones y soportes a cada 9m.	m	76	31011.04
	VEGETACION Y AGREGADOS			
V-01	Suministro y colocacion de vegetacion en humedal para procesos biologicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	pza	1,794.00	61354.8
A-01	Suministro y colocacion de grava de 3/4 en humedal para procesos fisicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m3	538.2	160749.58
A-02	Suministro y colocacion de arena en humedal para procesos fisicos, incluye materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m3	179.4	64880.01
	TANQUE DE CONTACTO DE CLORO			
	CASETA DE SERVICIO			
TCC-02	Suministro y colocación de tanques de almacenamiento de gas cloro y dosificador automático ultrasónico de gas cloro, ubicado en la caseta de servicio del tanque de contacto de cloro, incluye mano de obra, accesorios de instalación, pruebas y herramienta menor	pza	1	3451.44
TCC-03	Armado y colocado de techumbre para la caseta de servicio en el tanque de contacto de cloro, con una losa de concreto armado con pendiente a una agua	pza	1	3362.9
TCC-04	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f_c=150$ kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	11.3	1000.05

TCC-05	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	52	5954
TCC-06	Firme de concreto hecho en obra con un $f_c=150$ kg/cm2 de 10 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (malla electrosoldada) materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución.	m2	10	2374.5
TCC-07	Muro de tabique de barro rojo recocido de caja de 7 x 14 x 28 cm de sección, junteado con mortero-arena en proporción 1:4, con juntas no mayores a 1.5 cm de espesor a plomo. Incluye mano de obra, materiales, desperdicio y herramienta menor.	m2	17.87	4022
TCC-08	Pintura para interiores y exteriores. Incluye mano de obra, herramienta menor, suministro para su correcta ejecución.	m2	52	3515.72
TCC-09	Castillo de concreto hecho en obra con un $f_c=250$ kg/cm2 de 14 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 7.9mm y estribos de 4.88 cal. 6), materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	15	7058.25
TCC-10	Dala de desplante de concreto hecho en obra con un $f_c=150$ kg/cm2 de 14 x 18 cm de sección. Incluye mano de obra, materiales, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diámetro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	12.3	6,535.85
TCC-11	Dala de cerramiento de concreto hecho en obra con un $f_c=250$ kg/cm2 de 20 x 14 cm de sección. Incluye mano de obra, suministro y habilitado de acero de refuerzo (armex con diametro de varilla longitudinal de 6.25 mm y estribos de 4.88 cal. 6) materiales, desperdicio, herramienta menor, cimbrado, descimbrado, vibrado manual, para su correcta ejecución.	m	12.3	6181.24
	OBRA CIVIL TCC			
OCTCC-01	Plantilla de concreto hecho en obra con un $f_c=150$ kg/cm2 de 8 cm de espesor, para recibir estructuras menores. Incluye mano de obra, materiales, desperdicios y herramienta menor para su correcta ejecución	m2	41.38	3662.13

OCTTC-02	Piso firme de concreto armado de 10 cm de espesor para recibir muros de la estructura, de concreto prefabricado f'c = 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado con varrilla corrugada #3@ 25 cm en ambas direcciones, icon traslapes y ganchos	m2	41.38	17,086.22
OCTTC-03	Muro de concreto armado, espesor de 0.15 mts elaborado con concreto premezclado de 200 kg/cm2 clase II normal agregado de 20 mm, revenimiento hasta 14 +-3.5 cm bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla	m2	33.1	22,900.57
	del # 3 @ 25 cms en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, armado en la parilla vertical cara interior con varilla del # 3 @ 25 cms, en la cara exterior con varilla del # 3 @ 25 cms, incluye: acarreo y elevación de los materiales, cortes, traslapes y desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta. bombeable calidad B, armado en la parte superior con 2 varillas del # 3 y en la parte inferior con 2 varillas del # 3, armado de parilla horizontal cara interior con varilla			
OCTCC-04	Repellado de muros con mortero-arena en proporción 1:3 de espesor no mayor a 2 cm, a plomo, acabado pulido con llana metálica. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor.	m2	66.2	7,579.90
OCTCC-05	Pintura para piscinas y albercas marca "SHERWIN WILIANS" O EQUIVALENTE color azul alberca dando 2 aplicaciones mínimo, limpieza previa, suministro y aplicación.	m2	3	253.47
OBRAS COMPLEMENTARIAS				
MALLA CICLONICA				
MC-01	Suministro y colocación puerta de malla ciclónica de 2.0 m de altura por 5.00 m de ancho, con postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	1	1,285.61
MC-02	Suministro y colocación puerta de malla ciclónica de 2.20 m de altura por 1.10 m de ancho, con postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.	pza	2	1,285.61

MC-03	Instalación de malla ciclónica de 2.0 m de altura, postes de sujeción anclados al terreno natural 0.30 m de profundidad con concreto simple, alambre de púas de protección en la parte superior. Incluye materiales, mano de obra y herramienta menor para su correcta ejecución.	m	202.72	75,407.79
	AREA DE CAMINO Y ESTACIONAMIENTO			
CE-01	Carpetas asfálticas según su tipo, del banco que elija el contratista incluyendo acarreos, material petreo y maquila por unidad de obra terminada sin incluir el cemento asfáltico	m2	191.1	23,098.26
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL			
OM-01	Trabajos de operación anual a corto, mediano y largo plazo, incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecucion	dia	365	70,591.00
OM-02	Mantenimiento en caseta de vigilancia, incluye incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecucion	dia	365	58,451.10
OM-03	Mantenimiento de estructuras metalicas incluye incluye mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecucion	dia	365	50,026.90
				\$ 2,293,474.73

5. CONCLUSIONES

Para la realización de una obra es necesario analizar varios factores, entre ellos el presupuesto destinado para ella; un manejo de costos adecuado evita contratiempos en el desarrollo de la obra. Siempre una interrogante al proponer un proyecto es cuánto va a costar?, interrogante que es posible contestar de dos formas, dando una respuesta rápida referida a la experiencia o realizar un presupuesto detallado tomando en cuenta no solo materiales, equipo y mano de obra si no también las características especiales de cada caso.

El análisis de presupuesto de toda obra es de suma importancia para así determinar si la obra es viable, en este caso se realizó de un humedal ubicado en la Goleta Municipio de Charo Michoacán tomando en cuenta también el mantenimiento del mismo donde se observó que es una de las plantas de tratamiento con menor costo en este aspecto.

También se tomaron en cuenta para el presupuesto costos indirectos, mano de obra y para ello la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas que nos da las normas a seguir.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas
 - Ley federal del trabajo
 - Ley del seguro social
 - Ley del instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores
 - Reglamento de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas
 - Reglamento de la ley federal del trabajo
-
- Carlos Suarez Salazar
Costo y tiempo en edificación
Editorial. Limusa
1971
-
- José Igor Rayón Manzano
Ingeniería legal y de costos aplicada a concursos de obra pública federal
Tesis maestro en ingeniería
2007